DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 32:

ALGEMEEN GEDEELTE 32:

Het eerste internationale congres der studentenbehuizing te Parijs, 28 Juni - 3 Juli 1950, door ir H. Sangster.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12:

Samenwerking van constructiedelen bij het opnemen van plaatselijke belastingen in houten dakconstructies, door dr ir J. P. Mazure en J. Ph. van Exter.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8:

Schachtophaalinstallaties, bepaling van de invloed van de grootte van het overwicht van de belaste kooi (resp. skip) en van het aanzet- en remkoppel van de ophaalmachine op de aanzetversnelling, de remvertraging en het gevaar voor kabelslip bij Koepe-ophaalinstallaties, door ir J. M. Hermes.

Iets over de theorie van de pakkingbus bij zuigermachines, door prof. ir D. Dresden.

Djakarta — Djalan Nieuwpoort Dalam — Tel. Kota 1363
New-York — Broadway 165 — Tel. BEekman 3—8188

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 32** || A. 385-396; B. 95-104; W. 59-72 || 's-Gravenhage, 11 Aug. 1950

SMIT

Cyc-Arc

Lassen van bouten zonder electroden!

GIESSEN-WERKTUIGEN

KRIMPEN

★

HEFWERKTUIGEN

BAKKER & CO.
RIDDERKERK

★

MACHINEFABRIEK vervaardigt

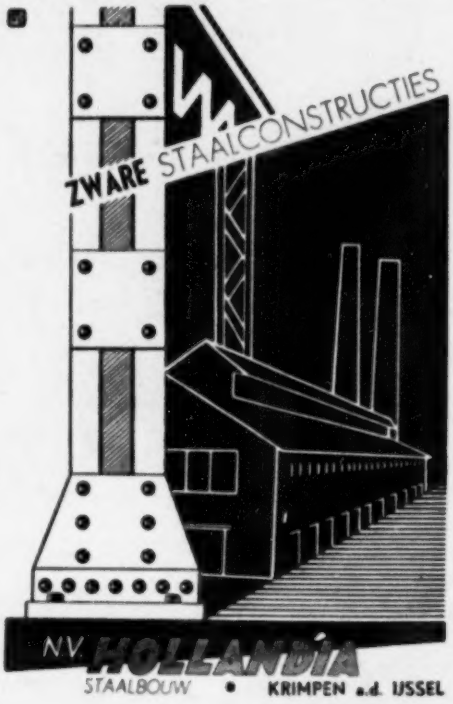
SCHEEPSBOUWMACHINES

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt

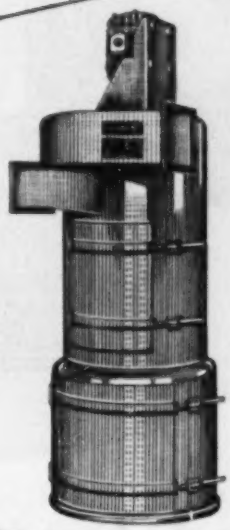
GIETSTALEN VORMSTUKKEN

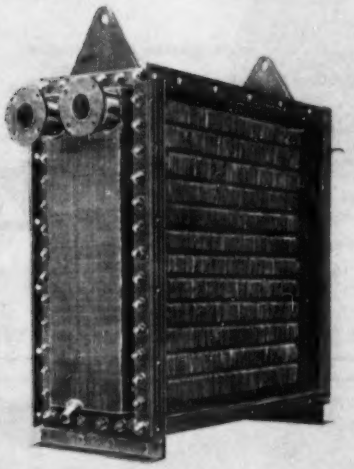
op keur van alle classificatie bureaux

★



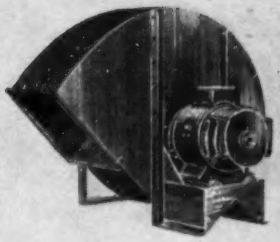
Baudoin.





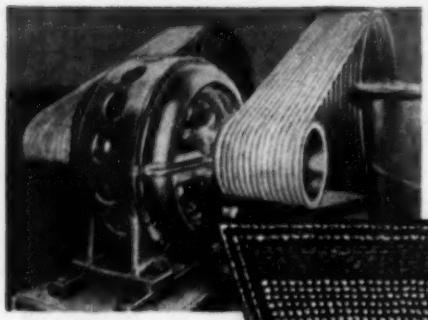
„Econdust" de efficiënte roterende stofafscheider.
Luchtverhitters en luchtkoelers.
B & D-Ventilatoren voor hoge en lage druk.

amaf voor luchttechnische apparaten



De AMAF specialiseert zich verder op alle warmtetechnische apparaten als ketels, tegenstroom apparaten, doorstroomboilers, alsmede op de fabricage van apparaten voor de chemische bedrijven, van roestvrij staal, koper, aluminium, enz.

-AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT · HOLLAND



V-snaren

zijn de spieren der industrie.

Colombes Texrope-snaren zijn maximaal betrouwbaar: storingen in het bedrijf door defecten der V-snaren zijn met Texrope-snaren uitgesloten. Ze lopen volkomen geruisloos en hebben een levensduur van vele jaren ofschoon ze niet het minste onderhoud vergen. Ze worden geleverd door de alleenvertegenwoordigers

Lindeteves N.V.

J. W. BROUWERSPLEIN 20 • AMSTERDAM-Z • TEL.: 25803 - 8 LIJNEN

De OCÉ Combine is een gecombineerde belichtings- en ontwikkelmachine

Belangrijke ruimtebesparing. Het ontwikkelapparaat is namelijk boven de belichtingsmachine gebouwd.

Geen tijdverlies door heen en weer lopen van belichtingsmachine naar ontwikkelapparaat.

Sneller werken door combinatie en synchronisatie van beide apparaten tot één machine.

Stroombesparing, één kwikdamplamp, één transformator, één ventilator en één motor.

Onderhoud vereist minder vakkennis door de eenvoudige constructie.

chemische fabriek

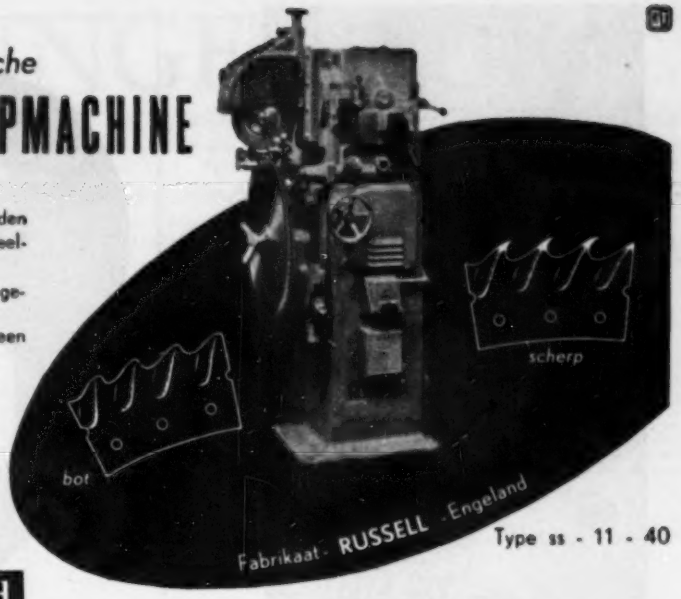
L. VAN DER GRINTEN

VENLO — Tel. 2045

Automatische

ZAAGBLAD-SLIJPMACHINE

★ Voor het slijpen van zaagbladen met of zonder behulp van verdeelplaten.
★ Eenvoudige instelling van de gewenste tandvorm.
★ De machine is voorzien van een stofzuiginrichting.



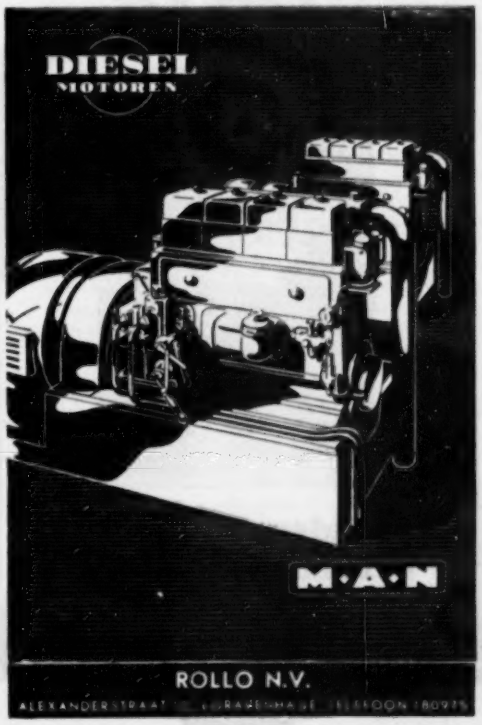
Type ss - 11 - 40

Alleenvertegenwoordigers

D.V. Laagland

Piekstraat 20, Rotterdam telefoon 77540 (4 lijnen)

Vertegenwoordiger voor Indonesië: N.V. v.h. RUHAAK - Soerabaja, Djakarta, Bandoeng, Medan.



ROLLO N.V.

ALEXANDERSTRAAT 10 - 's-GRAVENHAGE - TELEFOON 180975

LEVERINGSPROGRAMMA

„MARCO" Machinefabriek & Handelsonderneming

SPIJKENISSE TELEFOON 44

★

SCHAARMESSEN
voor de metaalbewerking in alle lengten

MACHINEMESSEN EN BEITELS
voor de houtbewerking

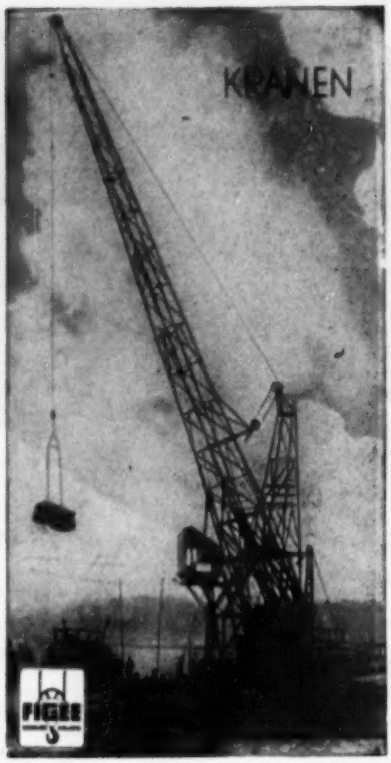
PAPIER- EN CARTONNAGE SNIJMESSEN

SCHRAAPMESSEN

TABAKSSNIJMESSEN
en alle andere voorkomende snijmessen

★

Gegarandeerde kwaliteit - Korte levertijden



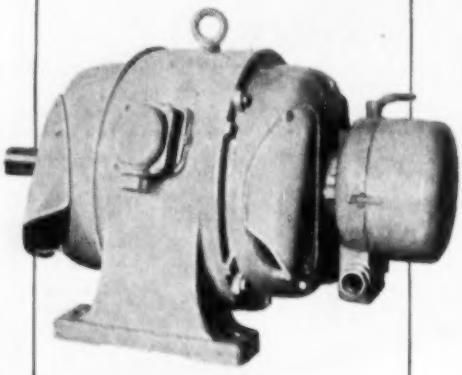
STAPEL

Met papier geïsoleerde kabels voor zwakstroom en sterkstroom. Kabelgarnituren en vulmassa

N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT

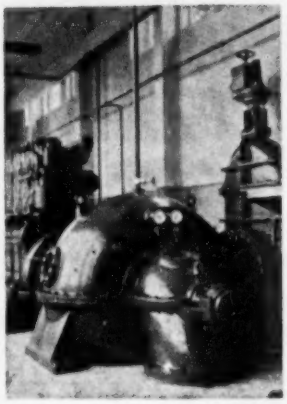
ASEA
MOTOREN
zijn ideale aandrijvingen



Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO'S ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.
AMSTERDAM • ROTTERDAM • WORMERVEER • GRONINGEN

Jaffa



Polder- en Rioolbemalingsinstallaties

MACHINEFABRIEK
Jaffa
UTRECHT

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERTEKENDEN BIJDRAGEN OPTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir F. WESTENDORP / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117092

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19947. Giro 39973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 32.

Het eerste internationale congres der studentenbehuizing te Parijs, 28 Juni—3 Juli 1950

door ir H. SANGSTER

De herdenking van het 25-jarig bestaan van de Cité Universitaire te Parijs was de aanleiding tot het organiseren van een internationaal congres over de studentenbehuizing, teneinde de ervaringen, opgedaan in deze Cité, uit te dragen, en te toetsen aan die in andere landen.

Hoewel er slechts enige maanden van tevoren bekendheid aan was gegeven, waren 33 landen ingeschreven, waaraan het cosmopolitisme van Parijs wel niet vreemd zal zijn geweest.

De feitelijke naam: Congrès International de l'Habitat de l'Etudiant houdt ook in, dat de leefwijze, de ontspanning en de onderlinge verhouding in de bespreking worden betrokken. Eerst moet helder voor ogen staan, wat men onder een student verstaat, en waar de studietijd heen dient te leiden. Dan kan naar de middelen gezocht worden om het beoogde doel zo goed mogelijk te benaderen.

In de aanvang had het de schijn, dat men zou verzinken in reeksen algemene en schone frasen, waartoe het Frans zich toch al zo leent. In de latere behandeling der onderwerpen in vijf verschillende secties heeft men evenwel enige concrete wenselijkheden kunnen formuleren. Deze zullen echter voor elk land weer afzonderlijk geïnterpreteerd moeten worden, want de verschillen in de historische ontwikkeling van het studentenleven bij ieder volk, onder invloed van een ander klimaat en daarmee samengaand temperament, geven een verscheidenheid van opvattingen, welke niet in algemene resoluties zijn onder te brengen. Grote verschillen zijn bijv.: het eeuwen-oude formalistische „College" systeem der Engelsen, waarbij de student, ook in zijn vrije tijd nog min of meer onder toezicht staat van de in het College wonende professoren, en de Nederlandse studiewijze, waarbij de absolute vrijheid bestaat en geanimeerde corpora de vrije ontplooiing van de student mogelijk maken. De verschillende temperamenten der volkeren doet hen verschillend staan tegenover de coëducatie der studenten. Zo verzetten Spanje en Egypte zich sterk tegen studentenhuizen op één terrein voor de beide sexen, terwijl in de noordelijke landen, zoals bijv. in Denemarken, de studenten in één gebouw wonen zonder afscheiding van een mannelijk en vrouwelijk gedeelte. Dergelijke verschillen zijn voorlopig niet te overbruggen en het is heel moeilijk een compromis te vinden, dat een gemiddelde vertegenwoordigt van de uiteenlopende inzichten op verschillend gebied.

Het is duidelijk geworden, dat het concrete, dat met „l'habitat de l'étudiant" voor ogen staat, n.l. de studentenbehuizing met zijn ontspanningsruimten, eetzalen en eigen studiezalen, op het ogenblik in elk land een vraagstuk vormt dat dringend oplossing vereist. In dit opzicht is het congres van werkelijke waarde geweest voor hen, die het meegemaakt hebben, welke waarde nog werd vergroot door de tentoonstelling van plannen en maquettes van geprojecteerde studentenhuizen en foto's van in exploitatie zijnde tehuizen, uit een groot aantal landen. Wij zijn in ons land hierbij wel zeer ten achter. De verzorgde maquettes met foto's van „'t Duyvelsgat" en de schematische tekeningen van een definitief studententehuis in Delft, door het volhardende doorzetten van prof. TIENSTRA en de architect H. POSTEL in het midden van de grote zaal goed opgesteld, hadden wel de verdiende belangstelling, maar deze barakkenbouw had toch weinig te betekenen tegenover de in verschillende Europese landen en daarbuiten tot stand gebrachte complexen. In sommige landen, welke rijk zijn aan oude historische gebouwen, zoals Italië en Spanje, waren deze vaak voor dit doel bestemd en daarvoor inwendig verbouwd.

Wel was het opvallend, hoe verschillende plannen zich te buiten gingen aan een te grootse en te luxueuze opzet van de plattegronden. Wij vragen ons af, of wij in ons land misschien in onze van overheidswege gereglementeerde wooneisen op het ogenblik te veel achter zijn gekomen, of dat andere landen, meer lettend op een toekomst, waarvoor deze tehuizen ook nog dienst moeten doen, de grote lijn weten aan te houden en hoge bedragen à fonds perdu in hun studententehuizen steken, om de te betalen huur

binnen redelijke grenzen te houden. In het ontwikkelde plan van een grote nieuwe Cité Universitaire bij Parijs, voor welke bouw de gelden feitelijk reeds toegezegd zijn, komt een dergelijke royaliteit ook tot uitdrukking. Het was niet mogelijk, mede in verband met de geheel andere omstandigheden, om een indruk te verkrijgen van de exploitatie-mogelijkheid. Het is echter bekend, dat verschillende nieuwe grote studentenhuizen, wat bouw en inrichting betreft, geheel door de staat of door derden gefinancierd worden, zonder dat rente en aflossing vereist zijn, zodat alleen de exploitatiekosten in de huur verdisconteerd behoeven te worden.

De ochtendzitting van de 28e Juni was gewijd aan de herdenking van het 25-jarig feest van de Cité Universitaire.

Daar de hier uitgesproken redevoeringen geen direct verband hielden met het congres, zal hierover geen verslag worden gegeven. Wel was te beluisteren, dat de verhouding tussen de opperleiding van de Cité en de studenten niet al te best is, en het is te begrijpen, dat het heel wat stuurmanskunst vereist, om in een dergelijk conglomeraat van 3400 jonge, vaak zeer progressieve, intellectuelen uit 59 landen een vorm van samenwerking te vinden. Ernstige met name genoemde pogingen van de zijde der Directie, in die richting gedaan, zijn al spoedig doodgelopen op de onverschilligheid van de studenten om verantwoordelijkheid te aanvaarden bij een hun toegewezen taak.

Een studentenleven in een door hen zelve geleid corps, waarbij besturen vaak een belangrijk deel van hun vrije tijd besteden aan een in wezen sociale taak, kent men in Parijs niet. De studenten leven daar geheel los van elkaar. De Cité Universitaire tracht verschillende vormen van contact op het gebied van kunst, sport en ontspanning te organiseren, hetgeen zich concentreert in het Maison Internationale, dat behalve twee grote eetzalen, een complete theatermuziekzaal bezit, en een enorme danszaal, een overdekt zwembassin, gymnastiekzalen, bibliotheek met leeszalen, ettelijke ontvangstzalen, salons en vergaderzalen, enz. Daaromheen zijn de tientallen studentenhuizen gegroepeerd, door 16 naties en verschillende groot-industriëlen en -financiers gesticht, welke gebouwen ware studentenwoonkazernes zijn met enkele zitkamers, ontbijtkamers en kleine keukens, voor gemeenschappelijk gebruik.

In de middag van de 28e Juni werd het Congres van de Studentenbehuizing geopend onder voorzitterschap van de internationaal bekende architect Auguste Perret. Van de woorden, bij deze voltallige zitting gesproken, zijn die van prof. Lambert uit Lyon wel waard om er in het kort iets van weer te geven.

Het was zijn taak de algemene doelstelling van het Congres in grote lijnen uiteen te zetten, en het menselijk ideaal onder woorden te brengen, waarnaar de geest der studenten moet worden gevormd.

Zijn eerste vraag was of het Hoger Onderwijs, teneinde aan de student een volledige vorming te verzekeren, zich mengen moet in diens levenswijze.

Vóór de oorlog waren er twee tendenzen, n.l. die van het volkomen geleide studentenleven der Angelsaksische landen en die van landen, zoals Duitsland, waar de studenten vrij waren hun leven na de college-uren zelf te organiseren. Zowel Engeland, als Duitsland zijn ieder op eigen wijze groot geworden met het door hen gehuldigde systeem.

Na de oorlog zijn de moeilijkheden, veroorzaakt door de enorme toeloop naar de Universiteiten, door het buiten deze toeloop reeds bestaande woning-tekort, en door het verminderde budget van de meeste studenten, de reden, dat de Universiteit en de overheid zich voor de noodzakelijkheid geplaatst zien zich meer in deze zaken te mengen. Welke is hun taak in deze?

Het Congres zal een overzichtelijk beeld kunnen geven van de wijze, waarop de verschillende landen de meest urgente kwesties, zij het dan vaak met noodmaatregelen, trachten op te lossen.

Intussen is het noodzakelijk een keuze te doen uit de twee principes, die in 1948 bij het Congres van de UNESCO in Utrecht tot uiting zijn gekomen: Moet de Universiteit gereserveerd worden voor een élite, of moet deze toegankelijk zijn voor de massa? Hierbij huldigen de West-Europese landen het eerste principe, de Verenigde Staten het tweede. De vertegenwoordiger van het laatstgenoemde land bij het Congres te Utrecht heeft toen, zich baserend op de uitspraak van de Presidentiële Commissie voor het Hoger Onderwijs in Amerika, medegedeeld, dat 40% van de bevolking de twee eerste jaren van de universiteiten zouden kunnen volgen, en 32%, de studie tot en met het vierde jaar. Voor West-Europa is het aantal, dat de capaciteiten bezit universitair onderwijs te volgen, op hoogstens 10% te stellen [1]). Het geldt hier niet zozeer een democratische conceptie van de Universiteit tegenover een aristocratische, daar beide stromingen de intelligentie willen laten praevaleren boven de geldelijke gesituerdheid van de student.

Deze controverse wijzigt echter niet het wezen van de taak van de Universiteit. Het is daarbij niet voldoende, dat de wetenschappelijke kennis wordt doorgegeven en aan het wetenschappelijk onderzoek leiding wordt gegeven, doch de Universiteit heeft bovendien tot taak, de jonge mensen op te leiden tot goede burgers, indachtig aan de uitspraak: Wetenschap zonder geweten is de verwoesting van de ziel.

Het doel is dan een groep van mannen en vrouwen te vormen, die de dragers van de cultuur zullen zijn en deze verder zullen ontwikkelen, en die tezamen een verlichte publieke opinie zullen vormen.

In deze eeuw van grote sociale overgangen in een steeds sneller tempo staan de waarden, die de grondslag moeten vormen voor de universitaire opvoeding, steeds minder vast. De opgave van de Universiteit zou kunnen zijn de verschillende gezichtspunten en ideologieën te confronteren, zonder zelf een keuze te doen. Zou ze dit wel doen, dan bestond het gevaar, dat weer een dogma ontstond, waardoor haar roeping ten aanzien van het vrije wetenschappelijke onderzoek gevaar liep gesteriliseerd te worden.

Is hetgeen nodig is voor het wetenschappelijk onderzoek in tegenspraak met de opvoedende taak, die de Universiteit zich gesteld ziet, dan moet men deze taak ook niet overschatten, daar de verantwoordelijkheid van de opvoeding tot een élite niet alleen bij haar berust. Behalve, dat de student zelf aan zijn vorming moet werken, zijn er nog verschillende groepen, die hem hierbij steunen, zoals de familie, de kerk, de staat.

Doch er zijn wel bepaalde karaktertrekken, inhaerent aan een bepaalde levenshouding, die de Universiteit kan trachten te ontwikkelen, n.l. zij kan de studenten leiden in een geest van objectiviteit, verantwoordelijkheid, loyaliteit en verdraagzaamheid.

Deze eigenschappen, die voorwaarde zijn voor en verder ontwikkeld worden door het vrije wetenschappelijk onderzoek, worden eveneens onmisbaar geacht voor de politieke vrijheid.

Indien de Universiteit er in slaagt te bevorderen, dat de

[1]) Het grote verschil in de mogelijkheid het universitaire onderwijs te kunnen volgen, zal waarschijnlijk meer het gevolg zijn van het verschillende peil van dit onderwijs der beide continenten.

student zich deze eigenschappen op wetenschappelijk gebied eigen kan maken, dan zal zij tevens moeten uitzien naar een methode om het transponeren hiervan ook in zijn sociale leven mogelijk te maken.

Spr. meent, dat de taak van het Congres zal zijn, deze methode van transponeren te bestuderen, en de experimenten op dit gebied in verschillende landen te vergelijken. Het zal geen lichte taak zijn, in verband met de verscheidenheid van nationale en individuele temperamenten, zodat het wenselijk zal blijken geen uniforme regels hiervoor op te stellen. De rijkste schakering zal verkregen worden, indien verschillende methodes naast elkaar bestaan aan dezelfde Universiteit, waarbij studentengroepen met verschillend doel en verschillend levensinzicht naast elkaar leven en met elkaar contact hebben.

Indien met dit Congres zou worden bereikt, niet dat de vraagstukken zouden worden opgelost, maar dat men zou komen tot het formuleren van deze vraagstukken, aangevende in welke richting het onderzoek zich zal moeten uitstrekken, en indien dit de stoot zou geven tot een serie onderzoekingen ten aanzien van het psychologische effect van de verschillende stelsels van behuizing op de levenswijze der studenten, dan zouden deze drie dagen buitengewoon vruchtbaar zijn geweest.

De volgende dagen splitsten de congressisten zich in vijf commissiën, welke alle facetten van het vraagstuk behandelden. Daar enkele commissiën hun programma feitelijk eerst zouden kunnen bestuderen, nadat andere het hunne hadden uitgewerkt, moesten zij noodgedwongen uitgaan van door haar zelf vastgestelde premissen. Het gevolg is, dat van de hieronder volgende conclusies der vijf commissiën enkele elkaar deels doubleren, en hier en daar elkaar zelfs tegenspreken.

De *eerste Commissie* behandelde:

Vormen van studentenleven, geëigend het menselijk ideaal te verwezenlijken, dat door het congres omschreven werd: Het elkander ontmoeten.

De volgende wenselijkheden werden geformuleerd:

1. De studentenhuizen moeten een *actieve* rol spelen bij de vorming tot mens van de studenten. Deze huizen moeten met dat doel voor ogen worden ontworpen en niet slechts als hotel worden beschouwd.

2. Het Angelsaksisch college-systeem moet, wat betreft het leven in gemeenschap en de beschavende werking, bij de algemene opzet richtsnoer zijn. Dit systeem kan echter niet algemeen toegepast worden, daar de meeste Universiteiten, wat de manier van onderwijs betreft, zich onderscheiden van de met studentenhuizen in engeren zin beoogde vorming. De directeur van ieder huis moet niet slechts beheerder zijn; hij moet bij zijn taak geholpen kunnen worden door jonge leerkrachten, die voor zover mogelijk in hetzelfde huis wonen evenals het personeel, dat nodig is voor een goede gang van zaken.

3. Aangezien de Universiteit niet alle studenten kan huisvesten en voeden, moet aan studenten, *die buiten het complex wonen*, toegestaan worden, desgewenst, nauwe banden aan te gaan met een der studentenhuizen om de voordelen te genieten van de mogelijkheden voor persoonlijke aanraking en beschaving, welke deze in ruime mate moeten bieden.

4. Bij de huisvesting van de studenten moeten zij *niet gescheiden* worden naar studierichting en nationaliteit, doch in tegendeel in grote verscheidenheid samengebracht worden, opdat vruchtbare uitwisseling van geestelijke waarden mogelijk is.

5. De *vrouwelijke studenten* moeten een afzonderlijk studentenhuis of een afzonderlijke vleugel van een paviljoen kunnen bewonen. Haar in aanraking komen met de mannelijke studenten kan echter zeer nuttig zijn en moet gemakkelijk worden gemaakt.

6. De grootste aandacht moet bij de bouw en inrichting gewijd worden aan het *verhinderen van stoornis door geluid*. Slechts hierdoor kan evenwicht gewaarborgd zijn tussen het persoonlijk leven en het leven in gemeenschap.

7. In grote eetzalen, waarin kleine groepen afgezonderd moeten kunnen zitten, moet aan een zo groot mogelijk aantal studenten — met hulp van de Universiteit — de gelegenheid geboden worden geregeld, rustig, genoeg en goedkoop te eten. Daarbij wordt gedacht aan een gewijzigd systeem van cafetaria's, bij gebreke van bediening aan tafel zo nodig met hulp van studenten.

8. De Universiteitsstad moet beschikken over een aula voor concerten en voordrachten, een schouwburg- en bioscoopzaal, een bibliotheek, een zwembad en sportterreinen, die voor alle studenten toegankelijk zijn. De eenheid van ieder der studentenhuizen moet echter gewaarborgd zijn en de leertijd voor het leven in gemeenschap moet in kleine groepen kunnen worden doorgebracht, waartoe ieder der huizen over eigen ruimten van samenkomst, een eigen bibliotheek en studievertrekken moet beschikken.

9. Opdat de studentenhuizen ertoe bijdragen, dat de burgerzin der studenten wordt ontwikkeld, moet men hen doen deelnemen aan de inrichting en het beheer van hun huis.

De *tweede Commissie* had tot taak te bestuderen:

Vorm en plaats der behuizing.

Deze commissie heeft haar zienswijze geformuleerd onder 3 hoofden:

A. Splitsing in paviljoens en de grootte van deze.
B. Omstandigheden.
C. Coördinerende groepering van paviljoens en collegezalen enz.

A. 1. en 2. Vermeden moet worden, enerzijds een te grote verspreiding en versplintering van de woongelegenheid, anderzijds een enkel gebouw voor méér dan 250 bewoners.

3. Uit een oogpunt van kosten zowel als van gemeenschapsleven komen het meest in aanmerking paviljoens voor minstens 150 en hoogstens 250 studenten.

B. Van de hierna te noemen omstandigheden, die slechts zelden alle gegeven kunnen zijn, moet niettemin een zo groot mogelijk aantal verwezenlijkt worden:

1. Gezonde ligging: een zonnig terrein omgeven door bos of park, ver van fabrieken.

2. Goede en goedkope rechtstreekse verbindingen met het centrum van de Universiteit en met het stadcentrum.

3. Een aantal kamers in overeenstemming met A. 3.

4. Sportterreinen bij ieder afzonderlijk paviljoen.

5. De mogelijkheid in ieder paviljoen minstens het ontbijt te gebruiken.

6. Een eigen geneeskundige dienst met hospitaal in de nabijheid der woningen, ten dienste van de inwonende zowel als van de andere studenten en groot genoeg in verhouding tot het aantal aan het universitair centrum ingeschrevenen.

7. Bevordering van het geestelijk contact tussen de verschillende inwonende groepen naast hetgeen de stad aan geestelijk leven heeft te bieden.

C. Het is wenselijk de gebouwen, waar het onderwijs gegeven wordt, in functioneel verband met de verschillende paviljoens te groeperen, wanneer n.l. een nieuw Universitair centrum gesticht moet worden of een bestaand centrum belangrijk moet worden uitgebreid.

De *derde Commissie*, waarin de meeste architecten zich hadden gegroepeerd, had te behande en:

Bouw, indeling en inrichting van de behuizing. Concrete vraagstukken, welke zich voordoen bij het verwezenlijken van de denkbeelden aangaande het studentenleven.

Elk architectuurnal bouwwerk is een uitdrukking van het leven, dat daarin wordt geleid. De Cité Universitaire zal een behuizing moeten verschaffen aan jonge mannen en vrouwen, die hun opleiding genieten om later een élite te vormen in de maatschappij. Zij moeten in de Cité een aanvulling vinden op de zuiver intellectuele cultuur, welke de Universiteit hun verschaft. Het is dus belangrijk, dat dit „foyer" hun de omlijsting geeft, welke hun toestaat, zowel het innerlijke leven te verdiepen als tot een ontplooiing van het sociale leven te komen.

Zij zullen zich los moeten maken van het gezin, waarin zij tot nu toe hebben geleefd, om tot een nieuwe grotere groepering te komen. Daarom moet het studentenhuis niet een hotel, doch een „tehuis" zijn, waaraan de student zich kan hechten en waarin hij zijn karakter kan versterken. Daarbij moet de persoonlijke vrijheid, die de grondslag is van alle menselijke beschaving in bijzondere mate gewaarborgd blijven en in ieders levenswijze tot uiting kunnen komen.

De Commissie zal zich bij het stellen der eisen niet laten leiden door financiële problemen, waardoor vaak minder goede oplossingen moeten worden doorgevoerd. De hoogste eisen zullen dus geformuleerd worden.

Het is wenselijk groeperingen te vermijden van studenten van eenzelfde studierichting, nationaliteit of regionale herkomst.

Hoewel ten aanzien van de mate, waarin de mannelijke studenten en vrouwelijke studenten gescheiden moeten leven, zeer uiteenlopende denkbeelden naar voren kwamen, stelt de commissie voor: een gemeenschappelijk leven in alle ruimten, die bestemd zijn voor gebruik overdag, toe te staan en overigens de huisvesting volstrekt te scheiden.

Om in zijn studie te slagen moet de student zich volkomen kunnen afzonderen om geheel ongestoord te werken. Met het oog daarop is de acoustische isolatie van primair belang.

Hoewel zeer uiteenlopende getallen waren genoemd, variërend van 10 à 12 tot 500, bleken de meeste leden der commissie paviljoens voor 50 à 60 en grotere voor 100 à 150 bewoners het meest doelmatig te achten.

Zich aansluitend bij opmerkingen van de Nederlandse en Belgische afgevaardigden, is de Commissie van mening, dat binnen ieder paviljoen kleinere groepen gevormd moeten worden, welke door het geringer aantal hunner leden het mogelijk maken onderling een band te vormen en tot onderlinge samenwerking te komen. Deze kleinere groepen kunnen zeer wel een afzonderlijk deel van een paviljoen (dat een aantal van die groepen bevat) toegewezen krijgen. Binnen zulk een kleine groep kan de student zijn gevoel van vrijheid en verantwoordelijkheid beter ontwikkelen.

Wat de *verwezenlijking* van de gestelde doeleinden betreft, werden de volgende punten geformuleerd:

1. Opdat de Directeur van een paviljoen dit kan overzien en daarbij een persoonlijke invloed ten goede kan uitoefenen en opdat de eisen van normale rentabiliteit zowel als van discipline gewaarborgd blijven, komt onder de huidige omstandigheden een palviljoen voor hoogstens 100 à 150 studenten het meest in aanmerking. Tevens zal het er op ingericht moeten zijn — indien het deze omvang heeft — daarin de hierboven bedoelde kleinere groepen min of meer afzonderlijk te huisvesten.

2. Het wooncomplex, waarvan de eenheden eenvoudig maar harmonisch en van een vriendelijk en zoveel mogelijk gevarieerd uiterlijk moeten zijn, behoort door een zo groot mogelijke begroeide strook omgeven te zijn, opdat de student rustig woont en aanraking heeft met de natuur.

Een eenheidsplan voor de paviljoens worde niet nagestreefd. Op twee punten kan men zich echter niet duidelijk genoeg uitspreken:

a. Besparing mag nimmer gaan ten koste van de beste oriëntatie der kamers of van de beste acoustische isolatie.

b. De uitspraak van de gedelegeerde van Monaco wordt onderschreven, welke luidde:
„Volmaakte luxe is even ongerieflijk als het ontbreken van ieder elementair gerief".

3. De kleinere groepen, waarvan ieder paviljoen er meer dan een herbergt, moeten ieder de beschikking hebben over voldoende sanitaire inrichting en over een gemeenschappelijk vertrek.

Iedere student moet een eigen kamer met vaste wastafel hebben, welke kamer hij zonder beschadiging naar eigen smaak moet kunnen versieren. Gemeenschappelijke douches voor de meergenoemde groep zijn voldoende; naar gelang van de geografische ligging is een groot aantal gewenst, zo mogelijk een individuele douche zodra de technische omstandigheden het toelaten. Aan de ventilatie en de afvoeren moet de grootste zorg worden besteed.

Er is alle aanleiding iedere groep een eigen keukentje te geven met meer dan een gootsteen en een aantal branders, daar de studenten steeds meer de neiging vertonen, hun eigen maaltijd te willen toebereiden. De groep is dan verantwoordelijk voor het brandstofverbruik.

De vrouwelijke studenten kunnen uiteraard een betere keuken krijgen en een eetkamer, waarin zij gasten kunnen ontvangen.

Ook moet er per groep of per paviljoen een wasgelegenheid zijn met gootstenen droogrekken en strijkplanken.

Iedere groep moet een gemeenschappelijke woonkamer hebben, die zij naar behoefte kan inrichten en zo mogelijk de gelegenheid hebben een gast te herbergen.

4. Een afzonderlijk restaurant voor een paviljoen van hoogstens 150 bewoners is *niet* licht rendabel te maken. In ieder geval moet er minstens één Universiteitsrestaurant in de nabijheid der paviljoens zijn.

Wat andere, grote zalen voor gemeenschappelijk gebruik betreft, worden ongeveer dezelfde wensen uitgesproken als door de 1e commissie sub. 8, zij het ook in enigszins andere groepering van het gebruik, dat men zich voorstelt ervan te doen maken.

Tenslotte legt de commissie nogmaals de nadruk op het denkbeeld der kleinere groepen als organisatorische eenheden voor de bewoning van de paviljoens. Zulk een groep acht de Commissie de beste achtergrond voor het studentenleven, waarbij zijn sociale ontwikkeling door een stelsel van onderlinge opvoeding het meest harmonisch tot ontplooiing kan komen, waarbij aan de student voldoende persoonlijke vrijheid kan worden gelaten, en door het contact met de andere groepen exclusiviteit wordt vermeden. De commissie legt dit denkbeeld dan ook in de vorm van een voorstel aan het congres voor. Daar het wederzijds respect door de studenten binnen zulk een groep gewaarborgd kan worden, doen kwesties van discipline zich niet

meer in alle scherpte voor. De directeur staat in contact met de vertegenwoordigers van iedere groep en kan aan iedere groep datgene geven, wat deze behoeft. Daardoor kan hij van zijn huis een werkelijke gemeenschap maken, waarin voor ieder plaats is en waarin het leven zich evenwichtig kan ontplooien.

De *vierde Commissie* had te onderzoeken:

Bestuur en geldelijk beheer van de behuizing
en kwam tot de volgende besluiten:

1. Ware discipline is slechts die, waaraan men zich vrijwillig heeft onderworpen. De regelen, welke binnen een studentenhuis zullen gelden, moeten dus door de studenten van dat huis zelve bestudeerd, uitgevaardigd en toegepast worden. In geval van ernstige vergrijpen tegen de studentengemeenschap zal door een te kiezen discipline-raad een beslissing worden genomen.

2. De studentenhuizen moeten niet als kazernes ontworpen worden; zij moeten een voldoende aantal gemeenschappelijke vertrekken bevatten en ieder voor niet meer dan 150 studenten bestemd zijn.

3. De directeur van ieder studentenhuis moet òf een door de bewoners gekozen student zijn òf een oud-student, opdat hij begrip heeft van de mentaliteit der studenten. In het laatste geval vereist zijn benoeming de goedkeuring van de bewoners.

4. De commissie neemt nota van de belastingvrijdom der meeste studentenhuizen in de vertegenwoordigde landen. Zij spreekt de wens uit dat alle organisaties voor de behuizing van studenten van belasting mogen worden vrijgesteld.

5. Overheidssteun aan organisaties voor de behuizing van studenten is volstrekt gewenst. Door deze steun zal voor de jeugd uit alle lagen der bevolking een universitaire opleiding mogelijk worden.

In welke vorm die steun ook moge worden gegeven (beurzen of rechtstreekse subsidie), de student zal kamerhuur in overeenstemming met zijn draagkracht moeten betalen. Geldgebrek mag echter in geen geval toegang tot de Universiteit of de studentenhuizen verhinderen.

De *vijfde Commissie* besprak:

Het contact van de studentenhuizen met de buitenwereld
en wel met:

a. de Universiteit;
b. de stad;
c. de wereld in het algemeen en de organisaties voor studentenbehuizing elders in het bijzonder.

a. Wat vervoer en les-rooster betreft moet in administratief opzicht nauwer samenwerking tussen de Universiteit en de studentenhuizen tot stand gebracht worden.

Ten aanzien van reeds bestaande Universiteiten heeft men de indruk, dat zelfs een welwillende inmenging van de zijde der Universiteit door de studenten — daar waar zij thans over een grote mate van vrijheid beschikken — minder op prijs gesteld zou worden. Ook treft men nog veelal een onoverkomelijke slagboom aan tussen studenten en professoren.

Dit ernstig bezwaar is, vooral in de nieuw te stichten Universiteiten, b.v. te verhelpen door woningen voor professoren temidden van de studentenhuizen te bouwen. In de reeds bestaande Universiteiten zou een aantal professoren hun intrek in studentenhuizen of in het complex kunnen nemen. In ieder geval moet het overal mogelijk zijn, door kleine feesten, uitstapjes en bijeenkomsten ter bespreking van verschillende onderwerpen, de aanraking tussen professoren en studenten te bevorderen.

De commissie is verder van oordeel, dat de Universiteit een zekere verantwoordelijkheid heeft ten opzichte van het gebruik, dat de student van zijn vrije tijd maakt, dat zij kennis heeft te nemen van zijn materiële omstandigheden, hem enige leiding behoort te geven en in ieder geval een voor zijn culturele vorming gunstig milieu moet scheppen, zonder evenwel uit het oog te verliezen, dat de student in de eerste plaats heeft te studeren!

b. Vóór alles moet het gevaar vermeden worden, dat de bewoners van een studentenhuis zich tot een afgescheiden kaste gaan ontwikkelen, welke geheel van de buitenwereld vervreemdt en in het bijzonder dat leden van verschillende volksaard naar nationaliteit onder elkaar zouden blijven als waren zij een geheel afgezonderde kolonie van de betreffende natie.

In ieder geval is het dan ook noodzakelijk dat in ieder studentenhuis tenminste een aantal inheemse studenten met de buitenlanders samenwonen.

Ook gemeenschappelijk bezoek aan musea en uitingen van kunst en sport is geëigend die afzondering te doorbreken. Verder zijn voordrachten door vertegenwoordigers van verschillende beroepen, organisaties en gezindten geschikt de aanraking met de omringende bevolking te versterken.

Met het oog hierop is het uiterst gewenst, dat in het studentenhuis ook gasten kunnen worden ondergebracht.

c. Wat het buitenlands contact betreft, heeft de commissie zich bepaald tot de vraag welke banden tussen de „Cités Universitaires" der verschillende landen gelegd zouden kunnen worden. Weliswaar kunnen zulke nuttige banden reeds gelegd worden door de studenten-raden maar, nu zoveel constructie en reconstructie plaatsvindt, zou een bijzonder orgaan, dat de systematische uitwisseling van opgedane ervaringen bevordert, niet overbodig zijn.

Tenslotte worden enkele wensen geformuleerd:

I A. Uitwisseling tussen alle studentengemeenschappen van plannen en resultaten, waarmee iedere organisatie een gedelegeerde zou kunnen belasten, terwijl een geregeld verschijnende samenvatting van nut ware.

B. Een permanent secretariaat te Parijs om door bemiddeling van de directeurs der huizen en informaties van niet aangesloten landen de sub. A. bedoelde gegevens te verzamelen.

II. Steun van de zijde der studentenhuizen aan de Universiteit om de algemene ontwikkeling en het goed gebruik van de vrije tijd hunner bewoners te bevorderen door meer aanraking met alle centra van geest en gemeenschapsleven.

* * *

Na de Sectie-vergaderingen volgden twee slotzittingen, waarbij de rapporteurs der vijf Secties de conclusies aan de voltallige vergadering voorlegden.

Feitelijk was het Nederlandse pleidooi, in een studentenhuis groepen van 16—20 studenten te formeren die een zekere eenheid vormen, het enige nieuwe, meer principiële gezichtspunt bij dit Congres. In de 3e Commissie vond het sterke weerklank bij de voorzitter, de Belgische architect Boszret, die na onze uiteenzettingen, de opvoedende waarde van deze kleine „équipes" zodanig goed aanvoelde, dat hij bij de slotzittingen tot twee maal toe er een warm pleidooi voor hield.

Het is te begrijpen, dat een deel van de vergadering, en voornamelijk de Angelsaksers, dit denkbeeld, waarbij de studenten een zodanige grote vrijheid en verantwoordelijkheid wordt gegeven, niet konden delen en het nut bepleitten

van grotere groepen met een minimum van 50 studenten. Toegegeven moet worden, dat het vormen van kleine groepen in Nederland zoo goed aanslaat, omdat men daarnaast de corpora heeft, waar de studenten in groter verband worden opgenomen. Voor landen, waar men dit groter verband niet kent, zullen de geuite bezwaren van exclusivisme in kleine groepjes ook meer steekhoudend zijn.

Gedurende de congresweek, inaugureerde de President van de Republiek, mr AURIOL, het nieuwste Studentenhuis in de Cité, dat van de Fondation Victor Lyon (groot bankier). Niettegenstaande aangekondigd was, dat in dit gebouw de ervaring van 25 jaar was neergelegd, was er toch weinig te leren. Het viel integendeel op, hoe men geen enkele voorzorg tegen nagalm had genomen, zodat alle gemeenschappelijke ruimten sterk resonneerden. Daar de leiding van de Cité het koken op de kamers niet toelaatbaar acht, had men de wastafels, die in dat geval als gootsteen dienst doen, uit de kamers gebannen. Elke 10 studenten kregen in een afzonderlijke ruimte 2 douches, 2 W.C.'s en 5 wastafels in boxen, die afsluitbaar waren. Elke wastafel werd aan 2 studenten toegewezen, die in de box een afsluitbaar kastje kregen voor toiletgeref.

In tegenstelling daarmede pleitte STRAATSBURG, die op de tentoonstelling voor den dag kwam met een modern langgestrekt massagebouw voor 500 studenten (met een gang op elke verdieping van meer dan 150 m lengte), voor een klein voorportaal voor elke kamer van 1.40 m diepte, waarbij aan de ene kant een wastafel stond, en in de scheidingsmuur een douche was ingebouwd (aldus bestemd voor 2 buren) en aan de andere kant een complete kitchinette. Deze achtte men nodig, om het voor de student mogelijk te maken goedkoper te leven, door een deel der maaltijden zelf te bereiden.

Ook zeer opmerkelijk voor deze tijd was het vrij groot aantal woningen voor getrouwde studenten, al of niet met kinderen, dat geprojecteerd was in toekomstige studentenhuizen.

Met het bovenstaande moge volstaan worden, als een greep uit veel materiaal, dat uitgewisseld werd, en waarvan rapporten bij het Koninklijk Instituut van Ingenieurs voor belangstellenden ter inzage liggen.

Indien men de roep van de tijden goed wil verstaan, dan zal de Regering, in navolging van die uit onze naburige landen, de studie van daarvoor capabele jongelui, bij de relatief steeds meer slinkende inkomens der ouders, mogelijk moeten maken, door het leven van de student goedkoop te houden. Financiële steun bij de stichting van studentenhuizen en „mensa" is daarbij absoluut onontbeerlijk.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Het mobilofoonnet van Nederland

De P.T.T. legt de laatste hand aan een landelijk mobilofoonnet, waardoor iedere automobilist, wiens wagen met een mobilofoon is uitgerust, met iedere willekeurige telefoonabonné in Nederland zal kunnen spreken.

Nederland zal het eerste land in Europa zijn, waar dit mogelijk is. In Amerika is het telefoneren uit een rijdende auto slechts op enkele hoofdwegen en in de steden mogelijk, daar de rijkwijdte van mobiele zenders beperkt is en het land daar nog niet, zoals hier, geheel van een net van relayeringspunten voorzien is.

Op de internationale telecommunicatie-conferentie te Atlantic City werd aan de mobiele radiostations een aantal frequentiebanden tussen ¾ en 7½ m toegewezen, bij welke keuze rekening ermee gehouden werd, dat bij een golflengte van 7½ m of minder geen terugkaatsing tegen de ionosfeer (de geleidende luchtlaag op ongeveer 100 km hoogte) optreedt.

In plaats van de oscillatorenkring wordt een kwartskristal gebruikt, dat onder de invloed van de electrische wisselspanning in trilling komt en waarmee men een *zeer constante* frequentie verkrijgt (hetgeen in bedoeld geval noodzakelijk is om storing te voorkomen), welke frequentie echter nog met een factor van b.v. 16 moet worden vermenigvuldigd. Daartoe zijn thans speciale, z.g. dubbele buizen verkrijgbaar.

Zender en ontvanger van een mobiele installatie zijn samengebouwd in een metalen doos, onder te brengen in de bagageruimte van een auto. De zender werkt met frequentiemodulatie en heeft een rijkwijdte van 20—25 km, zodat steeds een ontvanger van het mobilofoonnet kan worden bereikt.

Het gebruik komt in de eerste plaats in aanmerking voor: de brandweer, taxi's, veeartsen, politie, mil. colonnes, sleepboten, (elders: plantages in onveilige streken) doch ook voor vele andere gebruikers.

Congres en Tentoonstelling voor Openbare Werken en Gemeente Diensten 13-18 November 1950 te Londen

Het Congres en de Tentoonstelling, hierboven genoemd, worden eens in de 2 jaren gehouden; ditmaal te Olympia. Alle werkplaatsen, machinale uitrusting en outillage, geïlluseerd in de uitgave van dit jaar van de *Directory of British Construction Equipment*, zal op de Tentoonstelling te zien zijn, evenals vele andere producten ten gebruike bij Openbare Werken en Gemeente Diensten.

Om een uitnodigingskaart en een programma te ontvangen wende men zich tot: J. PATTISON, Esq. Public Works & Municipal Services Congress and Exhibition, 68, Victoria Street, London, S.W. 1, England.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Normalisatie van benamingen in de electriciteitsstatistiek

Als definitief normblad is verschenen:

N 923 Benamingen op het gebied van de electriciteitsstatistiek (4 blz. formaat A4).

Normalisatie van hulpmiddelen voor de verpleging

Ter critiek gepubliceerd ontwerp-normblad:

V 1559 Kroepketels.

Door de onoordeelkundige vulling van een kroepketel is vorig jaar een dodelijk ongeluk gebeurd; de ketel, die te veel water bevatte, produceerde kokend water inplaats van stoom, tengevolge waarvan een jonge patiënt is overleden.

Het Hoofd van de Technische Dienst Gemeenteziekenhuizen van een der grote plaatsen van ons land vestigde hierop de aandacht van de Hoofdcommissie, hetgeen aanleiding was om voor kroepketels, met het oog op het veilig en doelmatig gebruik, voorschriften samen te stellen betreffende de constructie. Deze beogen te verhinderen dat te veel water in de ketel wordt gedaan en dat ketels, volgens het normblad vervaardigd, een minderwaardig product zou kunnen blijken te zijn.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Januari 1950 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A, Den Haag.

Het blad is verkrijgbaar zowel bij de Uitgeverij Waltman te Delft, als bij de boekhandel, tegen de prijs van *f* 0,30 met inbegrip van verzendkosten.

Normalisatie van scheepsonderdelen

Als definitieve normbladen zijn verschenen:

N 251 Scheepsonderdelen. Mangaten voor stoomketels. Pakkingringen.
N 1156 Kettingwerk. Platte haken.
en ter critiek gepubliceerd de ontwerpnorm:
V 1558 Scheepsonderdelen. (Pijpleidingen en toebehoren). Wanddikten van gegoten en cilindrische pijpstukken en verlengde tuiten.

Toelichting

V 1558

Aan de hand van Nederlandse, Franse en Italiaanse normen en gegevens van enige grote Nederlandse machinefabrieken en scheepswerven is gebleken, dat er grote verscheidenheid bestaat in de wanddikten, die bij het gebruik van pijpstukken aan appendages enz. aan boord van schepen worden toegepast voor eenzelfde druktrap.

Met het opstellen van deze norm wordt beoogd hierin meer eenheid te brengen.

De bladen N 242 Aangegoten gietijzeren flenzen voor druktrappen I-6, II-5 en I-10, II-8 en N 243 Idem voor druktrappen I-25, II-20, III-20 en I-40; II-32, III-32 zijn zover mogelijk gevolgd met dien verstande, dat op verlangen van de fabrikanten halve mm zijn afgerond op hele mm.

Het blad is zeer uitvoerig opgesteld, daar voor scheepsgebruik alle maten voor vermelding in aanmerking komen, die ook voor appendages worden toegepast; gietstaal, ook in de lagere druktrappen wordt door **de Scheepvaartinspectie** voorgeschreven voor aansluitingen met buitenboord, indien breuk voor de veiligheid van het schip gevaar kan opleveren.

Critiek wordt verwacht vóór 31 Januari 1951 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A, 's-Gravenhage.

Deze bladen kunnen besteld worden in de boekhandel en bij de Uitgeverij Waltman te Delft; de prijs bedraagt *f* 0,30 per stuk met inbegrip van verzendkosten.

Normalisatie van onderdelen voor de vliegtuigbouw

Ter critiek gepubliceerde normbladen:

V 1861	Luchtvaart:	Veiligheidspen
V 1862	„	: Veiligheidspeld
V 1863	„	: Getande ring (veerring met inwendige vertanding)
V 1864	„	: Getande ring (veerring met uitwendige vertanding)
V 1865	„	: Tapse pen (met spleet)
V 1872	„	: Doorvoertule (rubber)
V 1873	„	: Rubber afsluitdop.

Bij het vaststellen van de normen werd rekening gehouden met de eventuele wensen van de niet-luchtvaart, zodat ook een toepassing buiten de luchtvaart mogelijk is.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Januari 1951 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A 's-Gravenhage.

De bladen zijn verkrijgbaar zowel bij de Uitgeverij Waltman te Delft, als bij de boekhandel, tegen de prijs van *f* 0,30 per stuk met inbegrip van verzendkosten.

Normalisatie voor eenheden voor luchtvaartnavigatie

Ter critiek gepubliceerd ontwerp-normblad:
V 1801 - 50 Luchtvaart, eenheden voor navigatie.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Januari 1951 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A, 's-Gravenhage.

Het blad is verkrijgbaar zowel bij de Uitgeverij Waltman te Delft als bij de boekhandel, tegen de prijs van *f* 0,30 met inbegrip van verzendkosten.

Normalisatie op het gebied van vlakglas

Als definitieve normen zijn gepubliceerd:
N 1301 Benamingen en codering van vlakglas
N 1302 Dikten van de meest voorkomende vlakglassoorten
N 1303 Bewerkingen van vlakglas.

Uit het buitenland

De steenkoolreserves van Spitsbergen worden geschat op 8 milliard ton. De productie kwam vóór de oorlog echter nimmer boven 300.000 à 350.000 t 's jaars, hetgeen 10% van het verbruik van Noorwegen is. De temperatuur in de mijnen was nl. — 2° C, de steenkool viel bij het ontdoosen uit elkaar en leende zich niet goed voor cokes-productie op de gewone wijze. Daarom wordt hier een speciale werkwijze gevolgd. De steenkool wordt vergruisd en tot briketten geperst en na een voorverwarming leidt men electrische stroom (welke ter plaatse zeer goedkoop is) en wel een drie-phasenstroom met een maximum spanning van 150 V door deze, geleidend geworden, briketten, die zelf de weerstand voor hun eigen verwarming vormen. De in de onderlaag cokes geworden briketten geven hun warmte aan opstijgend gas, dat bij 1000° met de koolstof CO en H_2 levert en zijn warmte aan de steenkool afstaat, waarna het met de destillatiegassen de oven met een temperatuur van 200° verlaat en deels voor de cokes-vorming van de volgende lading briketten wordt gebruikt, nadat de teer eraan is onttrokken (electrostatisch neergeslagen volgens het systeem COTTRELL).

Verwarming van wagons door middel van intermitterend ingestoten warme lucht wordt thans door de Franse Staatsspoorwegen toegepast op de grote hoofdlijnen. De bestaande wagons op de lijnen van het Zuidwesten hebben de stoomradiatoren behouden; hieraan toegevoegd is bedoelde installatie (hier alleen met electrische verwarming van de lucht) welke een vermogen heeft van 40 kW en gebruikt kan worden bij de 3 verschillende genormaliseerde spanningen: 1000, 1500 en 3000 V.

Cementfabricage op een lopende band is een systeem, dat reeds in 1941/'42 in Duitsland werd toegepast en dat in het *Zeitschrift VDI* van 21 Feb. 1950 wordt beschreven. Het mengsel der grondstoffen vormt een lang van 40 à 60 cm dikte op de 2½ m brede band en wordt daarop tot ontbranding gebracht, terwijl de verbrandingsgassen onder de band worden weggezogen. De installatie produceert 750—800 t cement per dag, neemt minder ruimte in dan andere fabricage-methoden en vereist ook veel minder staal voor de bouw van de installatie

Ondergrondse reservoirs voor hydraulisch samengeperste lucht worden thans in meer dan *één* Zweedse mijn toegepast om grotere efficiency met de compressoren te verkrijgen en het benodigd electriciteitsverbruik buiten de spitsuren te kunnen houden. Zulk een reservoir, van 1500 m³ inhoud, is aangelegd voor 2 mijnen te Blötberget en Fredmudberget. Het is een 3 m hoge, 6 m brede en 60 m lange gang, 150 m onder de grond, afgesloten door een sluitstuk, bestaande uit een 1,85 m dikke betonwand, aangebracht in een doorsnede van 4 m² ter hoogte van de mijntrog, 14 m lager dan de gang en door een schacht ermee verbonden. In dit sluitstuk zijn een mangat en de pijpleidingen voor water en lucht aangebracht.

Het 2,30 m hoge, 8,50 m brede en 95 m lange waterreservoir is een gang 70 m boven het luchtreservoir, waarin het een druk van 7 kg/cm² teweegbrengt via een buis van 30 cm doorsnede, terwijl de luchtkamer door een buis van 20 cm doorsnede verbonden is met de compressor en door 2 buizen van 15 cm doorsnede met het inwendige der mijnen.

De compressor levert 70 m³ lucht per minuut en stopt of start automatisch naar gelang van de hoeveelheid lucht onder druk in de luchtkamer.

Na-verbranding is door de Havilland toegepast op een Goblin straalturbine ten gebruike voor een „Vampire".

In *Engineering* van 17 Feb. 1950 wordt hierover een thermodynamische beschouwing gegeven, volgens welke de stuwkracht verhoogd wordt zonder dat het front-oppervlak vergroot wordt. Het kost echter een kleine gewichtsverhoging en een relatief belangrijk groter brandstof-verbruik. Het systeem heeft een cirkelvormig onderdeel met V profiel, dat in de straalbuis geplaatst is om de verbrandingssnelheid te regelen. De uitlaatdoorsnede van deze straalbuis is regelbaar. De brandstof

wordt in fijnverdeelde vorm ingespoten in de hete gasstroom, tussen het punt waar deze de turbine verlaat en genoemd onderdeel.

In ***het kweken van plutoniumatomen*** („l'élevage des atomes de plutonium"), zoals JEAN THIBAUD, Directeur van het Instituut voor Atoomphysica te Lyon, in zijn jongste boek „Puissance de l'atome" (ALBIN MICHEL, Parijs) de productie van plutonium noemt, ziet hij vooral de mogelijkheid het uranium *in zijn in de natuur voorkomende samenstelling* — waarvan thans slechts een fractie benut wordt — volledig voor energievoortbrenging te gebruiken, in welk geval 1000 ton de jaarlijkse wereld-energiebehoefte zou dekken.

Le Génie Civil, 1 Juni 1950.

Uit de Franse kolonie Guinea werd in 1949 1000 t ijzererts naar Engeland gezonden, opdat de hoogovens er een proef mee konden nemen. Deze is zo goed uitgevallen, dat thans hoeveelheden van honderdduizenden tons per jaar zullen worden uitgevoerd. Een bedrag van Fr. frs. 1200 milloen wordt besteed om de exploitatie uit te breiden, zodat in 1952 1,2 milloen ton erts gewonnen kan worden.

Nieuwe steenkoolmijnen worden te Velsen en Bexbach in de Saar geopend, waartoe Fr. frs 40 milliard geïnvesteerd moest worden. De mijnen te Heinitz en Dechen, die thans nog 5000 t p. d. opleveren, zullen nl. naar schatting in 10 jaar uitgeput zijn. Te Bexelbach meent men op 600 m diepte een kolenlaag van 100 millioen t te hebben, genoeg voor 50 jaar exploitatie. Men verwacht een dagelijkse productie van 7500 t. Naast deze mijn wordt een centrale gebouwd, welke aanvankelijk een vermogen zal hebben van 100 MW en later van 300 MW.

The Engineer, 2 Juni 1950.

Het totaal-bedrag aan luchtvaart besteed in de wereld bedroeg, wat burgerlijke luchtvaart betreft, voor 1939 naar schatting $ 390 millioen; na de oorlog steeg het weer snel tot $ 2,25 milliard, waarin echter de kosten van de Berlijnse luchtbrug begrepen waren van welke de helft voor rekening der V.S. kwamen.

In de eerste wereldoorlog werd echter reeds $ 3 milliard voor oorlogsluchtvaart besteed, hetgeen in de daaropvolgende 13 jaar tot $ 250—300 millioen daalde. In 1944 werd hiervoor $ 47 milliard besteed, waarvan de helft door de V.S., $ 7,5 milliard door Duitsland, $ 6,75 milliard door Engeland en naar schatting $ 5 milliard door Rusland. Men neemt aan, dat laatstgenoemd jaar-bedrag tot nu toe op dit peil gehandhaafd is, terwijl de andere mogendheden hun luchtmacht-budget sindsdien sterk verminderd hebben.

Engineering, 2 Juni 1950.

De Zweedse ijzerertz-export naar Engeland (3.160.000 t 's jaars) is thans even groot als die naar Duitsland. Dit kwantum is inmiddels niet veel meer dan 1/3 van hetgeen Duitsland vóór de oorlog invoerde.

De importcijfers der 9 staalproducerende Europese gebieden, rekening houdend met het ijzergehalte, resp. met de beschikbaar komende cokes, zijn in percentages van het verbruik in ieder dier gebieden:

Gr. Brittanië:	ijzererts	45%;	schroot	10%;	steenkool	0%
Frankrijk:	„	0%;	„	0%;	„	50%
Saar:	„	100%;			„	
W. Duitsland:	„	45%;	„	0%;	„	0%
België:	„	100%;	„		„	25%
Luxemburg:	„	50%;	„	20%;	„	100%
Italië:	„	10%;	„	35%;	„	100%
Zweden:	„	0%;	„	20%;	„	100%
Nederland:	„	100%;	„	0%;	„	0%

De Britse staalexport is grotendeels bestemd voor landen buiten Europa. De Engelsen achten internationaal bindende regelingen bedenkelijk, welke uitsluitend tot stand gebracht zouden worden door politici, die nog andere dan technisch economische doeleinden op het oog hebben.

Een electromagnetische reiniger voor luchthavens en werkplaatsen is door de General Electric ontwikkeld en als prototype gebouwd om staaldeken van het terrein te verwijderen, welke anders de banden der vliegtuigwielen zouden kunnen beschadigen. De hoogte boven de grond van de horizontaal gemonteerde magneet (welke over het veld, de startbaan of de fabrieksvloer wordt gereden en welke gemagnetiseerd wordt door een 18 V 64 A batterij) kan 5½ cm gevarieerd worden.

Engineering, 30 Juni 1950.

Het prototype van een licht-metalen lichter is onlangs gereed gekomen bij Fairmile Construction Comp. Ltd., gebouwd op pasmallen met het oog op serie-productie voor export, waarbij dit model ook geleverd kan worden in een klein aantal gereedgemaakte stukken, welke ter plaatse in elkaar gezet kunnen worden. Het vaartuig is geheel geklonken. De verbanddelen zijn iets zwaarder genomen dan voor stalen lichters. De gewichtsbesparing is ongeveer 55%. Romp en dek zijn van 6 mm platen, uit een aluminiumlegering, welke niet geverfd behoeft te worden, hetgeen naar men zegt £ 100 's jaars op de onderhoudskosten bespaart. De prijs van de lichter is £ 3880 tegenover £ 2670 voor een evengrote uit staal. De diepgang bij een lading van 150 t is 137,5 cm (staal 147,5). Bij een diepgang van 90 cm is het laadvermogen 90 t (staal 75 t). Het gewicht is 14 t (staal 30 t). De lengte is 24,75 m. Dit prototype is 100/150 t. Men wil echter ook een kleinere van 50/70 t en een grotere van 200/250 t in serie bouwen.

The Engineer, 30 Juni 1950.

BOEKENNIEUWS

Korte aankondigingen

T.A. **Rapportencatalogus** van de Algemene Technische Afdeling T.N.O. van de Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. 45 pp. 20 × 29 cm. Uitg. T.N.O., Koningskade 5, 's-Gravenhage, 1 April 1950.

Deze uitgave ligt ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I.

WALLACE A. STANLEY, **Resistance Welding.** Uitg. Mc-Graw-Hill Book Company Inc., New York 1950. 329 pp. 28 cm. Prijs $ 7.50 (*f* 37,45).

Dit werk, hoewel in zijn theoretische opzet primitief, doch niettemin instructief, geeft een groot aantal voorbeelden van de toepassing van puntlassen, rollassen, stomplassen en „projection welding" en de apparatuur, daarvoor benodigd. Daardoor zal het voor de metaalverwerkende industrieën een waardevolle hulp zijn bij het zoeken naar oplossingen voor veelal eenvoudige en betrouwbare verbindingen.

INGEZONDEN

De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs

Met belangstelling heb ik kennis genomen van bovengenoemd artikel, door dr ir J. G. J. C. NIEUWENHUIS, opgenomen in *De Ingenieur* nr 26 van 30 Juni 1950.

Gaarne breng ik de hooggeachte schrijver hulde voor de wijze waarop hij deze moeilijke materie heeft weten te behandelen. Schrijver betoont hierbij een gezond gevoel voor de realiteit te bezitten en vele van de in zijn artikel naar voren gebrachte gedachten zijn naar mijn mening van zodanig belang, dat een nadere overweging hiervan door daartoe bevoegde instanties zeker is verantwoord.

Voor wat de officiersopleidingen betreft blijkt helaas bij

Schrijver enig misverstand te bestaan. Ik vermeen daarover het volgende te moeten opmerken. In 1948 heeft de Minister van Oorlog, na te voren over de technische opleidingen het advies te hebben ingewonnen van een daartoe aangewezen Commissie, de opleiding tot beroepsofficier bij een der wapens of dienstvakken als volgt vastgesteld.

Als eis om als cadet bij de K.M.A. te *Breda* te kunnen worden toegelaten geldt o.m., zoals voorheen, het bezit van een diploma H.B.S. met 5-jarige cursus of Gymnasium.

De duur van de opleiding tot beroepsofficier aan de K.M.A. is: voor de niet-technische wapens en dienstvakken, Infanterie, Cavalerie, Artillerie en Militaire Administratie 3½ jaar; d.i. met inbegrip van de tijd, doorgebracht als leerling bij één der scholen voor reserve-officieren;
voor de technische wapens, Genie, Verbindingsdienst, Technische Diensten bij Land- en Luchtmacht en Technische Staf, zijnde derhalve de opleidingen voor officier-ingenieur: 5 jaar.

De opleiding van de officieren-ingenieur, bestemd voor de Genie en de Verbindingsdienst, vindt uitsluitend plaats aan de K.M.A. te *Breda*, zij het dan ook, dat voor practische opleiding in laboratoria mede een beroep zal moeten worden gedaan op de medewerking van de Technische Hogeschool te *Delft*. De opleiding van de officieren-ingenieur, bestemd voor de Technische Dienst bij Land- en Luchtmacht en voor de Technische Staf vindt ten dele bij de K.M.A. te *Breda* en ten dele bij de Technische Hogeschool te *Delft* plaats.

Het zou te ver voeren om hier al de overwegingen, welke tot voornoemd besluit hebben geleid, te vermelden; hoofdzaak is, dat dit besluit nog slechts enkele jaren oud is. Om alle misverstanden te vermijden zij voorts nog vermeld, dat de Hogere Krijgsschool uitsluitend is bedoeld als opleiding voor de hogere bevelvoering (Generale Staf). Uiteraard kunnen evenzeer officieren-ingenieur deze opleiding volgen, zij het dan ook, dat zij door het kiezen van de tactisch-strategische richting in feite de techniek vaarwel zeggen.

Vergelijken wij de door Schrijver geprojecteerde officiersopleidingen met het vorenstaande, dan blijkt er over opleiding van de officieren-ingenieur uitsluitend dit verschil te bestaan, dat Schrijver deze geheel aan de Technische Hogeschool te Delft wenst te doen plaats hebben, gevolgd door een cursus op technisch-militair gebied.

Een groter en principieel verschil bestaat er echter voor wat betreft de vereiste basis voor toelating als cadet bij een niettechnisch wapen of dienstvak. Met Schrijver ben ik het in zoverre eens, dat onze vloot, ons leger en onze luchtmacht moeten kunnen beschikken over flinke officieren, die leiding weten te geven aan hun ondergeschikten, vooral onder moeilijke omstandigheden, doch om aan deze eisen te kunnen voldoen is het uiteraard nodig, dat de officier — mede met het oog op zijn opvoedende taak — ook op het gebied van algemene ontwikkeling de meerdere is van degenen, aan wie hij deze leiding behoort te geven. Deze eis geldt niet het minst voor de subalterne officieren, aangezien juist deze rubriek van officieren in het bijzonder is belast met de directe leiding van de troep. Het terugbrengen van de thans bestaande basis van algemene ontwikkeling, t.w. de H.B.S. met 5-jarige cursus of het Gymnasium, tot de Algemene Middelbare School met een cursus van 4 jaar is reeds op grond hiervan ontoelaatbaar.

Bovendien is de thans bestaande basis van algemene ontwikkeling nodig voor de verdere vorming van de jonge officieren. Er zullen voorts ook officieren-specialisten moeten worden gevormd, bij voorkeur uit de subalterne officieren, waartoe veelal het volgen van colleges aan een universiteit of Hogeschool nodig zal zijn. (Ik denk hierbij o.a. aan de opleiding tot Militair jurist). Hiervoor is echter volgens het schema van de Schrijver het Gymnasium of 6 jaar Middelbare School voor Voorbereidend Hoger Onderwijs vereist en kan derhalve niet met de basis van de Algemene Middelbare School worden volstaan.

Een niet-technisch officier, die om een of andere reden de Militaire dienst vóór het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd verlaat, moet voorts zonder onoverkomelijke moeilijkheden in staat zijn een andere studierichting aan een universiteit of hogeschool te kiezen. Dit klemt te meer in verband met de thans in uitvoering zijnde verjonging van het officierencorps, waarbij ook de hogere rangen door officieren van lagere leeftijd zullen worden ingenomen dan vóór 1940 het geval was. Wanneer deze mogelijkheid gaat ontbreken is het voor jongelieden zeer riskant om cadet te worden bij een niet-technisch wapen. Tenslotte strookt de verlaagde basis evenmin met de „standing" van de officier.

Ik hoop hiermede voldoende te hebben aangetoond, dat een verlaging van de basis van algemene ontwikkeling voor de a.s. officier ontoelaatbaar is.

De Generaal-Majoor,
Inspecteur der Genie,
J. Kok.

Naschrift

Onder dankbetuiging voor de waarderende woorden, waarmede de hooggeachte inzender de discussie over de officiersopleiding opent en voor zijn deskundige opmerkingen over mijn artikel in *De Ingenieur* nr 26 van 30 Juni 1950, meen ik naar aanleiding daarvan alsnog het volgende te moeten mededeelen:

1e. Als men een duidelijk verschil wil maken tussen middelbaar en hoger onderwijs, zoals dat in het door mij gegeven schema is geschied, dan zal men, ook wat de militaire opleiding betreft, een keuze moeten doen, m.a.w. dan zal men een antwoord moeten geven op de vraag of het voor het overgrote deel van de officieren bij het leger, de marine en de luchtvaart nodig is, dat zij voorbereidend *hoger* onderwijs hebben genoten. Die vraag heb ik gemeend — mede op advies van meer bevoegden op dit gebied — ontkennend te moeten beantwoorden.

De selectie, die bij de toelating tot de K.M.A. en het K.I.M. wordt toegepast, zal zich m.i. meer moeten toespitsen op karakter en leiderseigenschappen, dan op de kennis die op de scholen voor voorbereidend hoger onderwijs (V.H.O.) wordt verkregen. Als men beide soorten van eisen stelt, dan bestaat de kans, dat er zich te weinig jongelieden aanmelden, die daaraan kunnen voldoen en dat men dus genoegen neemt met de kennis, die volgens het *verplicht* gestelde diploma van een school voor V.H.O. werd verkregen. Dit lijkt mij niet bevorderlijk voor het verkrijgen van een corps officieren, dat voor zijn taak berekend is.

2e. De algemene middelbare school (A.M.S.) zal geheel gericht moeten zijn op de algemene ontwikkeling, welke men nodig heeft om in onze tegenwoordige samenleving gezag van enige betekenis te kunnen uitoefenen. Deze algemene ontwikkeling beoogt iets anders dan de ontwikkeling, welke jongelieden moeten hebben om met vrucht het hoger onderwijs te kunnen volgen.

Het moderne onderwijs moet m.i. geven wat *nodig* en *voldoende* is voor het vervullen van de taak, waarvoor men gesteld wordt; als men daar bovenuit gaat, dan leidt dit tot het afstoten van overigens *zeer* bruikbare krachten (waaraan dikwijls zo grote behoefte bestaat, óók in de militaire organisatie) en tot het worstelen van de jeugd tegen eisen, die boven hun krachten liggen en geen betekenis voor de praktijk hebben. Hier ligt de oorzaak van veel jeugd-verdriet, van veel teleurstelling bij ouders en kinderen, en van veel *verkwisting* van geld, dat voor het onderwijs ter beschikking wordt gesteld. Indien de algemene middelbare school met 4-jarige cursus aan haar doel zal beantwoorden, zal zij een algemene vorming moeten geven, welke tenslotte niet achterstaat bij het *gemiddelde* resultaat, dat de tegenwoordige H.B.S. met 5-jarige cursus in dat opzicht te zien geeft.

3e. Het komt mij voor, dat men bij de vorming van officieren, die aangewezen zijn voor wetenschappelijke werkzaamheid, gebruik dient te maken van degenen, die aan een Universiteit of Hogeschool zijn afgestudeerd. De abituriënten van de M.T.S., de zeevaartscholen en de middelbare handelsscholen kunnen bovendien voor de vorming tot militair officier in aanmerking komen, indien voor bepaalde officiersfuncties deze voorop leidingen geschikt zijn.

Dit heeft niet alleen het grote voordeel, dat de militaire opleiding zich kan beperken tot datgene wat „militair" is en daardoor dus geen doublure is van bestaande inrichtingen van onderwijs, maar ook dat de militaire en de „burger-"-opleidings-

instituten niet zo streng gescheiden worden gehouden als in het verleden het geval was.

Het lijkt mij n.l. gewenst, dat jongelieden, die een zuiver militaire opleiding hebben genoten op de K.M.A. en het K.I.M., in aanraking komen met jongelieden, die op de gewone inrichtingen van middelbaar vakonderwijs en hoger onderwijs zijn gevormd, en dan gemeenschappelijk in de leiding van het grote militaire apparaat werkzaam zijn. Dit kan m.i. slechts ten goede komen aan een behoorlijke verstandhouding tussen het „militaire" en „civiele" deel van ons volk.

4e. De mogelijkheid, welke een militair officier moet hebben om eventueel een betrekking in de burgermaatschappij te kunnen krijgen, waarvoor een hogeschool-opleiding vereist is, is in het door mij gegeven schema aanwezig, omdat — volgens dat schema — elkeen, die de A.M.S. met goed gevolg heeft doorlopen, de cursussen E_3 (welke opleiden voor het toelatingsexamen voor de universiteiten en hogescholen) kan volgen.

Dit zal voor degenen, die de militaire instituten F_1 en G_1 hebben doorlopen, vermoedelijk weinig bezwaar opleveren, omdat op deze instituten vele vakken zullen worden onderwezen, waarvoor vrijstelling kan worden gegeven voor het toelatingsexamen in die vakken voor de universiteiten en hogescholen.

5e. Wat betreft de door generaal Kok ter sprake gebrachte „standing" van de officier zij opgemerkt, dat hiermede een moeilijk definieerbaar begrip in de discussie wordt betrokken, dat veelal op „gevoelsoverwegingen" gebaseerd is en daarom vaak aanleiding kan geven tot „oeverloze" debatten.

Toch wil ik trachten, hierover enkele opmerkingen te maken, welke misschien iets tot verheldering van dit begrip kunnen bijdragen. De „standing" van de officier wil gewoonlijk zeggen, dat men de officieren rangschikt onder de „gegradueerden", d.w.z. onder degenen, die een hogeschoolopleiding hebben genoten. Vooral in Nederlands-Indië was dat zo, méér dan in het moederland.

De vraag of een militair officier al dan niet tot de „gegradueerden" moet worden gerekend is echter een andere dan de vraag of het voor het vervullen van de taak van een militair officier nodig is, dat hij V.H.O. heeft genoten.

Voor de opbouw van een militaire organisatie, die aan haar doel beantwoordt, is m.i. een vooral op de militaire praktijk gericht officierscorps nodig, terwijl van slechts een betrekkelijk klein aantal van hen wetenschappelijke scholing wordt geëist.

Als men deze laatsten van onze Universiteiten en hogescholen betrekt (ook voor de militaire rechtspraak, de intendance enz.) dan — wil het mij voorkomen — is voor de overgrote meerderheid der officieren geen V.H.O. nodig. Wel moeten zij — evenals andere leidinggevende personen in de burgermaatschappij — over een ruime algemene ontwikkeling kunnen beschikken, doch deze algemene ontwikkeling moet door de A.M.S. in voldoende mate kunnen worden gegeven.

Méér is dus niet nodig!

Willen de betrokken ouders, dat hun zonen, vóórdat zij zich voor de officiersopleiding opgeven, de scholen voor V.H.O. volgen, dan staat hun daarvoor — volgens mijn schema — niets in de weg. Doch het lijkt mij onjuist deze vooropleiding van zes jaren dwingend voor te schrijven, als de opleiding van vier jaren op de A.M.S. *voldoende* moet worden geacht voor de algemene voorbereidende vorming van de grote meerderheid der officieren.

De „standing" van de militaire officieren moet — evenals voor alle andere personen — in onze tijd m.i. worden bepaald niet alleen door hun intellectuele ontwikkeling maar ook door hun levenshouding, waarbij innerlijke beschaving zo'n grote rol speelt. Een goede levenshouding en de daarvoor nodige innerlijke beschaving gaan volstrekt niet altijd samen met intellectuele ontwikkeling. Van veel meer belang zijn erfelijke eigenschappen (karakter) en opvoeding. Door de bevoorrechte positie van de gegoede stand, waaruit voorheen vrijwel uitsluitend de militaire officieren voortkwamen, was vroeger het feit, dat een jonge man het einddiploma H.B.S. of Gymnasium bezat, reeds een aanwijzing (maar ook niet meer dan dat), dat bij deze jonge man goede kansen aanwezig waren om met succes voor officier te worden opgeleid en de „standing" van de officieren op peil te houden.

Thans is dat wel iets anders.

Tegenwoordig is het bezit van het einddiploma H.B.S. of Gymnasium alleen nog minder waarborg dat men de nodige eigenschappen bezit om een goed officier van „standing" te zijn, dan dit vroeger het geval was.

Deze „standing" moet men m.i. met behulp van goede psychologische voorlichting bij de selectie en van een goede opleiding op de K.M.A. en het K.I.M. trachten te bereiken.

Indien de militaire instituten op deze wijze goede officieren zouden kunnen vormen, dan behoeven de aldus opgeleide personen m.i. niet bevreesd te zijn, dat zij door andere personen van „standing", al of niet gegradueerd, niet als gelijkwaardigen zullen worden beschouwd, ook al hebben deze officieren geen V.H.O. genoten.

6e. Tenslotte meen ik nog in het algemeen te moeten opmerken, dat ons onderwijs zodanig dient te zijn ingericht, dat met zo weinig mogelijk kosten, moeite en tijd zoveel mogelijk mensen op de voor hen geschikte plaatsen komen.

Dit was het leidend beginsel, waarvan ik bij de opstelling van mijn schema ben uitgegaan; het dient m.i. ook te worden toegepast bij de opleiding van militaire officieren.

Dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir MARINUS CHRISTIAAN HOENKAMP
1887—1950

1907 Luit. Art. O.I.L.
1913 Gepensionneerd
1916 Diploma voor electrotechnisch ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1916 Leraar aan de M.T.S. te Utrecht
1917 Adj. Directeur der Gasfabriek en Waterleiding te Den Helder
1918 Off. Art. O.I.L. in buitengewone dienst; Ingenieur bij het Gemeente Electrisch Bedrijf te Utrecht
1925 Ingenieur-afdelingschef bij het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf te Rotterdam
1929 Hoofdingenieur van bovengenoemd bedrijf
1936 Adjunct-Directeur en
1946 Directeur van bovengenoemd bedrijf
Overleden op 28 Juli 1950 te Rotterdam

Ir M. S. H. Trooster is bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Ir W. A. Vitringa is bij beschikking van de Minister van Financiën benoemd tot inkoper in tijdelijke dienst bij het onder het Ministerie van Financiën ressorterende Rijksinkoopbureau.

Ir H. F. A. Roodenburg is benoemd tot directeur van het G.E.B. te 's-Gravenhage.

Ir J. M. Neijndorff is met ingang van 1 Augustus 1950 geplaatst als ingenieur bij de Genie te Apeldoorn.

Ir J. F. W. Ballur is op 1 Augustus 1950 in dienst getreden van de Hollandse Beton Mij N.V. te 's-Gravenhage.

Ir W. A. Bemelman is sedert 10 Juli 1950 in dienst bij Nico ter Kuile en Zn., N.V., te Enschede.

Ir C. Dijkwersen is werkzaam als ingenieur bij de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden.

Ir G. J. Quast is op 1 Mei 1950 in dienst getreden van de Instrumenten- en Apparatenfabriek W. C. 't Hart en Zn., te Rotterdam(N).

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9985

Specialisten op het gebied van Gezondheidstechniek voor Korea

De Directeur-Generaal voor de Internationale Volksgezondheidszaken deelt ons het volgende mede:

Aan de Missie van de Verenigde Naties naar Korea zal een team van de Wereldgezondheidsorganisatie worden verbonden om te werken onder de burgerbevolking van Korea.

Het team zal bestaan uit vijf medici en vijf specialisten op het gebied van de gezondheidstechniek.

Het salaris bedraagt $ 6700—7450 per jaar, of indien de specialisten op het gebied van de gezondheidstechniek een niet-universitaire opleiding hebben; $ 5450—6050.

Voor voeding en huisvesting wordt door de militaire autoriteiten gezorgd.

Het team zal uiteraard zo spoedig mogelijk vertrekken.

Nederlanders, die genegen zijn aan dit team deel te nemen en over voldoende (tropische) ervaring beschikken, worden verzocht zo spoedig mogelijk zich met de Directeur-Generaal voornoemd (Ministerie van Sociale Zaken, Zeestraat 73, 's-Gravenhage, telefoon 180040) in verbinding te stellen.

Banden voor de Voordrachten

Voor de 6 afleveringen 1949 van de *Voordrachten gehouden voor het K.I.v.I* zullen linnen banden beschikbaar gesteld worden tegen de prijs van ± *f* 1,25.

Men gelieve zich hiervoor op te geven bij ondergetekende en wel liefst vóór 1 September a.s., opdat een inzicht kan worden verkregen omtrent het vereiste aantal.

De Algemeen Secretaris.

Candidaat-leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:

Als Gewoon lid:

Ir L. Cohen, Ingenieur bij de B.P.M., Pernis; te Hoogvliet.
J. Entrop, Chef Sectie-technische inkoop der B.P.M.; te 's-Gravenhage.
Ir R. van Erpers Royaards, Assistent Geophysicus bij de B.P.M.; te Bloemendaal.
Dipl. Ing. J. W. Groeneveld Meyer, te Zürich.
Ir C. H. de Jong, Ingenieur bij de Dienst van de Zuiderzeewerken; te Rotterdam.
Ir G. J. de Morrée, Inspector of the Commonwealth Aircraft Corporation, Melbourne; te E. St. Kilda (Victoria) Australia.
D. L. H. Smit, Adjunct-Directeur L. Smit & Zoon's Scheeps- & Werktuigbouw N.V. Kinderdijk; te Kinderdijk.
Ir H. H. N. Stel, Bedrijfsingenieur W. A. Scholten's Chemische Fabrieken Foxhol (Gr.); te Rotterdam.
Ir W. A. G. Weststrate, Directeur N.V. Vuilafvoer Mij. „V.A.M."; te Amsterdam.
Ir F. C. M. Wijffels, Hoofdingenieur bij de „Staatsmijnen in Limburg"; te Brunssum.
Ir P. S. Zantman, Adjunct-Verificateur van 's Rijks Zeeinstrumenten; te Dordrecht.
Ir K. Zelisse, Ingenieur bij de Kon. Ned. Gist & Spiritus fabriek; te Delft.

Als Geassocieerd lid:

Ir R. Backer Dirks, Ingenieur bij v. d. Berg's en Jurgen's Fabrieken N.V.; te Rotterdam.
Ir A. R. Kolff van Oosterwijk, Scheikundig Ingenieur bij Asbest- en Rubberfabriek Hertel en Co.; te Wassenaar.
Ir M. J. Waale, Chemisch Ingenieur bij de Centrale Suiker Maatschappij; te Delft.

Als Junior lid:

F. R. Hardi, J. H. van Loenen Jr, W. G. Monhemius, H. M. Oudshoorn, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Technische Economie

Notulen van de op Woensdag 31 Mei 1950 te 's-Gravenhage gehouden 79e ledenvergadering

De Voorzitter, dr ir B. Bölger, opent te 14 uur de vergadering en heet allen hartelijk welkom, in het bijzonder de spreker van die dag, dr ir H. van Riessen, alsmede ir H. Vos, in de vorige vergadering tot bestuurslid gekozen en heden voor het eerst als zodanig aanwezig.

De notulen van de voorgaande vergadering worden ongewijzigd goedgekeurd en gearresteerd.

Hierna houdt de heer van Riessen zijn aangekondigde voordracht over het onderwerp: *Techniek en Cultuur*. Deze voordracht, welke getuigt van een zeer persoonlijke visie, wordt met grote belangstelling door de talrijke aanwezigen aangehoord. Na afloop ontspint zich een uitvoerig debat. Hoewel de meningen vaak scherp botsen, overheerst het besef, dat alleen eendrachtige samenwerking, geleid door een juist inzicht, ons kan hoeden voor de gevaren, welke in een gemechaniseerde samenleving uit een alles overwoekerende techniek dreigen voort te komen.

Na een woord van hartelijke dank aan inleider en debaters sluit de Voorzitter de vergadering.

Het verslag van de voordracht en de daarop gevolgde discussie zal aan de redactie van *De Ingenieur* worden aangeboden ter publicatie in de *Voordrachten* gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De Secretaris,

W. M. van Rossum du Chattel.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Kort verslag de ledenvergadering op Maandag 22 Mei 1950 in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, Den Haag, in samenwerking met het Nederlands Verkeersinstituut te Den Haag

Op deze vergadering werd door de Heer M. Marc Langevin, Directeur Régie Autonome des Transports Parisiens, Chef Service des Etudes du Conseil Supérieur des Transports, des voormiddags gesproken over „La coordination des transports en France" en des namiddags over „Les transports urbains".

Hierbij werd behandeld de reconstructie van het „Conseil supérieur des transports" en de nieuwe wet van 5 Juli 1949. De bepalingen voorzien in een coördinatie van de departementale transportmogelijkheden en vaststelling van basistarieven. Het spoorwegnet van de S.N.C.F. is er ten zeerste bij betrokken.

De middagvoordracht werd gewijd aan de verkeersproblemen in de grote stad, speciaal het invoeren van autoverkeer en het personenverkeer op de spitstijden.

De voordrachten worden gepubliceerd in *Verkeer en Vervoer*, orgaan van het Nederlands Verkeersinstituut. Na aanvraag bij de secretaris (Hobbemalaan 59, Bilthoven) is voor de leden der Afdeling een exemplaar verkrijgbaar.

De voordrachten werden door ongeveer 60 belangstellenden gevolgd en gaven aanleiding tot enige discussie. Aan het einde werd de spreker hartelijk dank gezegd voor zijn interessante uiteenzettingen van de Franse verkeersproblemen.

De Secretaris,

W. J. Berdenis van Berlekom.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Mededeling Zomervergadering 1950 en verzoek opgave candidaten voor twee bestuursfuncties

Aan de leden wordt bekend gemaakt:

1. De „zomervergadering" kan door een samenloop van omstandigheden vermoedelijk eerst begin October worden gehouden.

2. Overeenkomstig het besprokene op de ledenvergadering op 13 Mei j.l. wordt opgave van namen van candidaten voor twee bestuursfuncties *uiterlijk 22 Augustus a.s.* bij het Secretariaat ingewacht, opdat deze candidaten kunnen worden vermeld in de oproeping voor bovengenoemde vergadering.

De Secretaris:
Ir H. C. A. Boom.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

28—29 Aug. 1950. Mathematisch Centrum. Vacantiecursus. (Zie blz. A. 376).

31 Aug. en 1 Sept. 1950. Warmtestichting, te Utrecht (Bijlhouwerstraat 6). Aanvang 11.00 uur. Vacantiecursus Verwarmingstechniek (Zie blz. A. 377).

*14 Sept. 1950. Afd. voor Chemische Techniek en Afd. voor Petroleumtechniek in samenwerking met Sectie voor Chem. Technol. en Bedrijfschemie v. d. Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage i. h. geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Dr Joh. Hoekstra: *De opleiding van middelbare scheikundigen in ons land.* (Voorlopige mededeling).

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetinchem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

▸ 15 Sept. 1950. Vereniging van Delftse Ingenieurs, te Deventer. Aanvang 10.30 uur. (Voorlopige mededeling.

18—23 Sept. 1950. Internat. Congres voor Spectroscopie en Radiofrequenties te Amsterdam („Indisch Instituut"). Aanvang 10.30 uur. (Zie blz. A. 352).

*27 September 1950. Afd. voor Gezondheidstechniek te Utrecht. Bezoek aan het Centraal Militair Hospitaal „Oog in Al". (Voorlopige mededeling).

▸ 27 Sept. 1950. Betonvereeniging, te 's-Gravenhage i.h. geb. v. h. K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. Irs J. G. Buitink en W. J. H. Thunnissen; *Ervaringen op het gebied der betontechniek in Amerika* (met lichtbeelden).

*Eind Sept. 1950. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek. Excursie naar Brussel Vertrek van Roosendaal 7.45 uur. S.v.p. spoedige opgave. (Zie blz. A. 384).

5 en 6 October 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem (Research Laboratorium van de A.K.U., Tivolilaan. Aanvang 5 Oct. 10.30 uur. 6 Oct. 10.00 uur. Symposium: *Physica der Vezelstoffen.* (Zie blz. A. 334).

*19 Oct. 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. Plantema over Paalfundaties (voorlopige mededeling, gewijzigde datum).

*2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden (Voorlopige mededeling).

*10 November 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Arnhem (Utr. w. 210). Aanvang 10.45 u. *Symposium over dielectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen.* Sprekers: dr K. J. Keller, dr J. H. van Santen en dr J. M. Stevels; met rondleiding door laboratoria van de N.V. Kema. (Zie blz. A. 350).

▸ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Groeps-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 32: Het eerste internationale congres der Studentenbehuizing te Parijs, 28 Juni—3 Juli 1950, door ir H. Sangster. — Berichten van allerlei aard: Het mobilofoonnet van Nederland. Congres en Tentoonstelling voor Openbare Werken en Gemeente Diensten, 13—18 Nov. 1950 te Londen. Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland, diverse Normbladen. Uit het buitenland. — Boekennieuws; Korte aankondigingen. — Ingezonden: De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs, door Gen.-Maj. J. Kok, met Naschrift, door dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Specialisten op het gebied van Gezondheidstechniek voor Korea. Banden voor de *Voordrachten.* Candidaat-Leden. Afd. voor Technische Economie, Notulen 31 Mei 1950. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Notulen 22 Mei 1950. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Mededeling Zomervergadering 1950 en verzoek opgave candidaten voor 2 bestuursfuncties. — Agenda van Vergaderingen.

AANNEMER/BEDRIJF

VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maclaonstr. 45 - Tel. 553844

IEO

TRANSFORMATOREN

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
TRANSFORMATORENFABRIEK
ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 8010-5910 - BREDA

HAEFELY
condensatoren

N.V. GEBR. VAN SWAAY
's GRAVENHAGE

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bla.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 190 — nr 4930 van 21 *Juli* 1950		
T. CHILD e.a.: Dynamic balancing and its application to production problems	3	5
North of Scotland hydroelectric schemes (II)	3	7
A twin-cylinder air-cooled diesel engine	1	1
An all-insulated welding electrode holder	1	1
R. D. GWYTHER: Notes on colonial harbours and wharves	3	4
An 0-6-0 Diesel locomotive on the Southern Region	1	1
Ventilation units at Beevor Iron Foundry	2	3
ENGINEERING, Vol. 170 — nr 4408 van 21 *Juli* 1950		
The Loch Sloy scheme of the north of Scotland hydro-electric board (II)	2	7
The bending of rectangular plates (I)	2	4
Valve-impedance testing set	1	3
„Powder cutting" machine for metals	1	1
Electric power transmission at very high voltages		
J. L. KENT: The design of seakindly ships (I)	3	10
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 11 — nr 7 van *Juli* 1950		
H. D. EMMERT (Amerika): Current design practices for gas turbine power elements	4	6
A. S. DAREB (Rusland): A new infinitely variable friction gear	2	4
F. L. LAUB: New principles for commutator design and manufacture	2	4
B. HELLER (Tsjechoslowakije): Strengthening the insulation of the terminal turns of a transformer winding	3	10
T. H. VOGEL: Accuracy in machining — its standardisation and cost	6	12
P. GALMICHE (Frankrijk): Steel protection by chromium diffusion	1	—
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 127 — nr 14 van 15 *Juli* 1950		
G. GNES: Les travaux d'aménagement de la chute de Donzère-Mondragon, sur le Rhone	6	11
A. BAGUMAN: L'enrichissement et le traitement thermique des phosphates naturels	5	4
V. CHARBIN: La richesse des anciennes mines métalliques des vosges	3	2
SCHWEIZER ARCHIV, Jg 16 — nr 6 van *Juni* 1950		
G. SALOMON: Beziehungen zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften von Kautschuk und Kautschukderivaten	11	5
P. RICHARZ: Festigkeitsbeanspruchungen von Maschinenteilen	4	4
W. TRAUPEL: Kompressible Strömung durch Turbinen	10	12
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg 92 — nr 21 van 21 *Juli* 1950		
H. FAHLENBRACH: Neuentwicklungen auf dem Gebiete der magnetischen Werkstoffe	5	4
H. ENDRISS: Die Hochdruck-Schmierung im Maschinenbau	6	22
H. WAGON: Zur Bestimmung der Schwebegeschwindigkeit von Schüttgütern in pneumatischen Förderanlagen	4	11
W. WUEST: Neuere Bauarten von Kolbendruckmessern	4	13
INGENIØREN, Jg 59 — nr 25 van 24 *Juni* 1950		
H. U. JOHANNSEN: Modstandsmoment af profil i forbindelse med plade		—
V. KORSGAARD: Enkelte eller dobbelte vinduer i rum med stor tilførsel af vanddamp, somænskes fjernet	6	
N. M. PLUM: Betonarbejdsgruppens diskussionsmøde om de nye jernbetonnormer DS 411		—
IDEM, Jg 59 — nr 26 van 1 *Juli* 1950		
P. V. BRUEL: Malinger med straingivere		
G. A. GUSTAFSON: Strain gauges		
IDEM, Jg 59 — nr 27 van 8 *Juli* 1950		
TH. BRODERSEN: Kyndbyvaerkets udvidelser og fremdtidsplaner	5	6
E. SAFELDT: Moderne iobyttere og deres anvendelsesmuligheder	4	—
IDEM, Jg 59 — nr 28 van 15 *Juli* 1950		
K. REHOF: Byudvikling-Spildevand-Naturfredning	6	2
E. SAFELDT: Den praktiske anvendelse af moderne ionbyttere	6	5
J. STELLFELD HANSEN: Reaktionsmotorens Grundprincipper	4	6

MATERIALENKENNIS

STAHL UND EISEN, Jg 70 — nr 13 van 22 *Juni* 1950		
M. C. MÜLLER: Gegenwartsfragen der westdeutschen Eisenwirtschaft	5	1
E. PEIL: Die meastechnische Auswertung der Hochofenbetriebszahlen bei der Erzeugung von Giessereiroheisen	3	6
TH. DAHL: Neizeitliche Drahtstrassen und ihre Walzenlagerung	9	20
W. JELLINGHAUS: Neuere Entwicklungen in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung nach elektrischen und magnetischen Verfahren	9	27
O. RÜDIGER: Fortschritte in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Ueberschall	5	10
IDEM, Jg 70 — nr 14 van 6 *Juli* 1950		
W. OELSEN: Forschung im Hüttenwesen, Fortschritt der Technik und der Wissenschaften	6	1
K. BUNGARDT: Entwicklung und Stand der nichtrostenden Walz- und Schmiedestähle	13	12
K. ROESCH: Entwicklung und Stand des nichtrostenden Stahlgusses	12	22

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

REVUE DE L'ALUMINIUM, nr 167 van *Juni* 1950		
L. GRAND: l'Evolution du grain des alliages légers de fonderie	9	5
CH. GUINARD: Le soudage a l'arc des métaux légers avec électrode fusible enrobée	8	10
Chimistes et métallurgistes ouvrent de nouvelle s voies a l'art pictural	3	2

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

L·SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal bls.	Aantal fig.
TRAVAUX, Jg 34 — nr 189 van *Juli* 1950		
R. MITAULT: Le port de Saint-Malo-Saint Servan	8	8
J. VELLT: Travaux exécutés au port de Saint-Malo — Saint Servan entre les mois d'avril 1947 et juin 1949	7	11
R. LE PORT: Le port de Brest	4	6
M. PIQUEMAL: Reconstruction de la forme de radoub du port de Brest	2	7
R. LE PORT: Les ports de pêche du Finistère	3	6
P. BASTARD: Application des môles du type „Considère" dans la protection des ports de pêche du Sud-Finistère	2	2
M. DE BRUN: Port de Lorient — Sa création et ses transformations	3	10
R. GIBERT: Les ports de la Loire maritime: Nantes et Saint-Nazaire	8	25
R. GIBERT e.a.: Les solutions adoptées pour la reconstruction des quais du port de Nantes	4	5
A. BASTE: Les ports charentais	1	1
M. DUMAS: Le port de La Rochelle (Ville et Pallice)	10	17
A. GRANGE: Le port de Bordeaux en 1949	7	11
H. CURET: Port de Bayonne	4	8
H. CURET: Port de pêche de Saint-Jean-de-Luz-Ciboure	2	2
G. DREYFUS: Immersion de blocs artificiels de 15 tonnes devant les jetées d'embouchure de l'Adour	2	6
G. BONNEMOY: La reconstruction du port de Port-Vendres	4	11
PH. DEVMIE: Le port de Sète	10	25
J. COUTEAUD: Le port de Marseille	8	17
P. VEY: Remise en état de divers ouvrages endommagés pendant la guerre dans le port de Marseille	8	14
M. VIDAL e.a.: Le port de commerce de Toulon	4	6
P. PETRY: Le service des phares et balises	6	10
R. GINOCCHIO: Reconstruction et perfectionnement des radiophares maritimes	5	6
V. VIGNERON: Liaisons radioélectriques des ports maritimes	4	5
C. FOIN: La reconstruction du matériel des ports maritimes	12	17
ANNALES DES PONTS ET CHAUSSÉES, Jg 120 — nr 3 van *Mei-Juni* 1950		
J. MANDEL: Essai sur la mécanique physique des pseudosolides	71	12
M. BOURRIÈRES: Essai d'étude économique des voies de communication en pays neuf (Slot)	35	—
M. DURIEZ: Sur la durabilité du béton exposé à l'eau de mer et aux sols alcalins	5	—
LA NAVIGATION DU RHIN, Jg 22 — nr 7 van *Juli* 1950		
L. MOINEAU: Le nouveau port de Reims	7	12
La commission permanente de l' A.I.P.C.N. dans le Nord de la France	6	6
Un nouveau type d'automoteur de canal	1	2
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 40 — nr 10 van *Juli* 1950		
H. MÖHLE: Entwicklung und Aufgaben der Wasserwirtschaft im Wuppergebiet	7	5
D. ARP: Wasserspeicherung, Flussregulierung und Kanalisierung wasserwirtschaftlich und verkehrswirtschaftlich gesehen	4	1
NIEHUSS: Die Bundeswasserstrassen und die Wasserwirtschaft	3	—
ECKHOLT: Die Entwicklung der Kammerschleuse (Slot)	5	9
BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 45 — nr 7 van *Juli* 1950		
E. MÖRSCH: Die Ermittlung des Bruchmoments von Spannbetonbalken	4	11
H. RÜSCH: Bau einer Stahlbetonkuppel aus Fertigbauteilen	5	10
R. T. BECKER: Grundsätzliche Entwicklung eines Mehrgelenkträgers mit Zugband	5	6

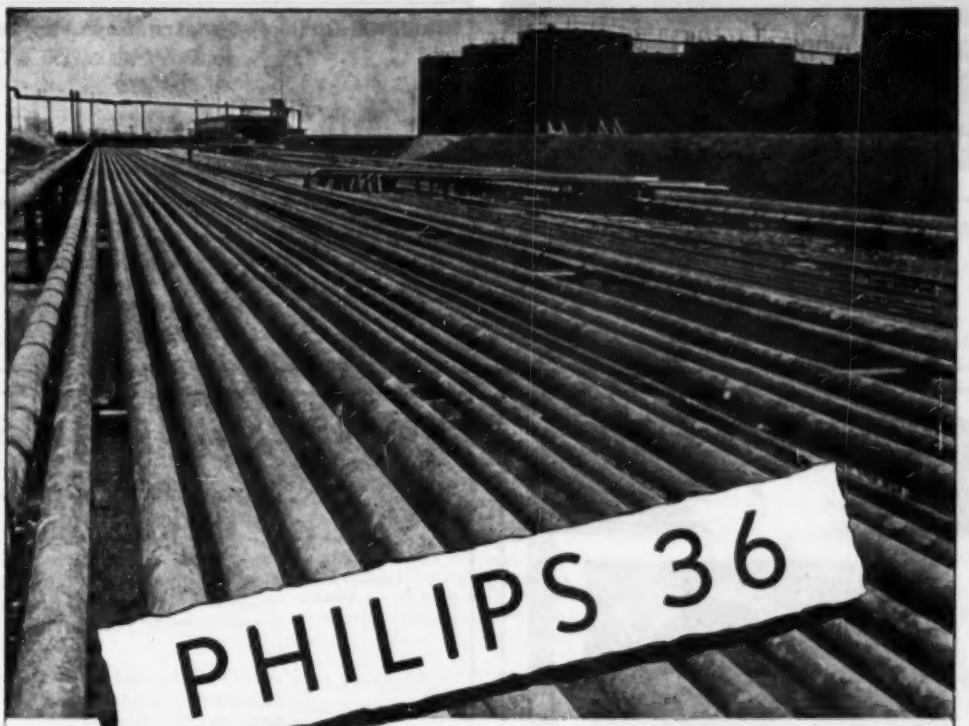
MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF THE INSTITUTE OF PETROLEUM, Vol. 36 — nr 318 van *Juni* 1950		
D. A. S. WILLIAMS: The importance of the preservation and packaging of equipment for the oil industry	15	11
S. J. W. PLEETH: Determination of the water content of motor fuels	5	—
GLÜCKAUF, Jg 86 — nr 29/30 van 22 *Juli* 1950		
W. HARDIECK: Die Wirtschaftlichkeit des Strebausbaus	7	8
K. A. ULLRICH: Einrichtung eines Fortbildungsdienstes für Diplom-Ingenieure der Fachrichtung Bergbau	11	—

ELECTROTECHNIEK

ELECTRONICS, *Juli* 1950		
S. C. ROCKAFELLOW: Engineering trends in spot welder control	4	4
W. H. SAYER e.a.: Television antenna diplexers	4	9
R. O. MAZE: Testing turntables for wow, rumble, and speed	3	1
C. BRAGNER BROWN: High-frequency operation of transistors	3	6
H. P. KALMUS e.a.: Modulated-light densitometer	4	5
R. W. SANDERS: Closed-circuit industrial television	5	14
R. D. CAMPBELL: The diotron-ian aid to RMS instrumentation	3	4
G. L. DAVIES e.a.: Kilomegacycle buzzer test oscillator	4	5
R. L. IVES: Geiger counter for lectures		
W. HEISER: Sync separator analysis		
ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 69 — nr 7 van *Juli* 1950		
Alco-GE gas-turbine electric locomotive	4	7
A. E. FROST: Tape-to-page translator	1	1
R. A. PFUNTNER: A new dry-type insulation for instrument transformers	6	15
T. M. BERRY e.a.: A new high-accuracy counter-type tachometer	1	2
A. D. MOORE: Four electromagnetic propositions with fluid mapper verification	4	10
M. F. BEAVERS: Determination of oil temperature in transformers	1	—
L. H. FISHER: Mechanism of the spark breakdown	6	1
H. F. STORM: Reactors with a low-impedance control source	1	1
V. K. ZWORYKIN: Industrial television and the vicidon	4	8
W. M. LEEDS e.a.: High-voltage oil circuit breakers	6	9

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.



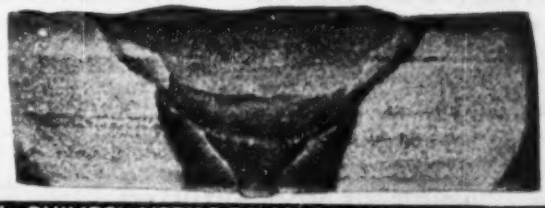
PHILIPS 36

de basische lasstaaf voor normale staalsoorten. Zeer hoge taaiheid en rek. Zowel *ongevoelig* voor verontreinigde staalsoorten, als voor roest en menie. Te lassen op *wisselstroom* en *gelijkstroom.*

Verlasbaar in alle posities. Zeer geschikt voor het overbruggen van grote openingen en het doorlassen van V- en X-naden in alle standen, waardoor uithakken overbodig wordt.

Aanbevolen toepassingsgebied:

1 Pijpleidingen
2 Ketels en drukvaten
3 Sterktenaden voor de scheepsbouw
4 Grondlagen in zware platen (V- en X-naden)
5 Dynamisch belaste delen in constructies



Zó worden pijpleidingen met Philips 36 doorgelast.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975.1123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

In- en uitwendig slijpen • Seriewerk • Lichte constructie

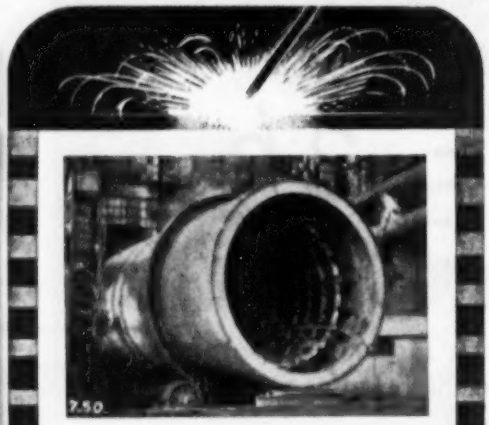
Machinefabriek & Constructiewerkplaats
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

Dragline-bakken

AANNEMERSBEDRIJF **P. AAFJES**
BEVERWIJK

KANTOOR: C. H. MOENSSTRAAT 9 - TELEFOON K 2510-4185

GRONDWERKEN
WEGENBOUW
WATERBOUW
SPRINGWERK
SLOOPWERK



ROTERENDE ZOUTDROGER
geleverd aan de N.V. Kon. Ned. Zoutindustrie

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.
LEIDEN - OUDEWETERING
HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6 - TEL. 22941-22942

METERFABRIEK DORDRECHT
Afdeling ovenbouw

Postbus 42 Telefoon 3141 (K 1850)

Ontwerpt en bouwt: Bemetselingen van liggende stoomketels en waterpijpketels. Generatorgasgeneratoren.

Uitvoering van: Alle overige ovenbouwwerken en reparatiewerkzaamheden aan ovens en ketelbemetselingen.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
„Gella"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:
- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT
BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12.

624.91 : 624.023.85 : 624.024.011.04

Samenwerking van constructiedelen bij het opnemen van plaatselijke belastingen in houten dakconstructies

door dr ir J. P. MAZURE en J. PH. VAN EXTER
(Stichting Ratiobouw)

Summary:

In the stressanalysis of roofconstructions account must be taken of a concentrated load of 100 kg. For several members this requirement determines these dimensions. For the cases, it is investigated whether the cooperation between several members through the intermediary of connecting elements (e.g. boarding for rafters and purlins) reduces the stresses caused by a concentrated load.

Two calculations are given, based on assumptions about the stressdistribution, which vary in different sense from the real distribution. As the results of both calculations vary but slightly, a good approximation of the real stresses and deformations is obtained. This is checked by comparing with an experiment.

Two formulae are given which allow an easy computation of the reduction caused by the stress transfer to neighbour elements, depending on whether the strength or the stiffness of the element acts as a bottleneck.

1. Doelstelling

De dimensionnering van verschillende onderdelen van een dakconstructie (sporen, gordingen) wordt meermalen beheerst door de eis (vergelijk N-1055 art. 6.2), dat zij moeten worden berekend op een enkele last van 100 kg, waarbij vooral wordt gedacht aan personen, die zich bij herstellingen, brand e.d. op het dak bevinden.

Indien deze eis leidt tot een duidelijke verzwaring van de benodigde houtafmetingen, kan men zich afvragen of het juist is, dat het betreffende onderdeel geacht wordt deze last geheel alleen op te nemen. Normaal toch is dit onderdeel verbonden aan een dakbeschot of aan panlatten, die zelf weer aan andere sporen, ribben of gordingen zijn bevestigd.

2. Flenswerking van de beplanking ?

In de eerste plaats kan men eraan denken of het dakbeschot niet zal bijdragen tot het draagvermogen. Dit aspect zou niet alleen van belang zijn bij plaatselijke lasten, doch ook bij gelijkmatig verdeelde belastingen en zodoende ook bij de berekening van vloeren van invloed zijn.

Op het eerste gezicht lijkt deze invloed zeer belangrijk. B.v. is het traagheidsmoment van een houten balk van 6,2 × 16,5 cm gelijk aan 2320 cm^4, het weerstandsmoment 282 cm^3. Brengt men op deze balk een symmetrische vloer aan, breed 60 cm en ter dikte van 2,2 cm, en zou men het aldus ontstane profiel als homogeen berekenen dan vindt men een traagheidsmoment van 7860 cm^4, een weerstandsmoment van 581 cm^3.

Echter zijn de eigenschappen van hout volgens en loodrecht op de vezel zeer verschillend. Globaal genomen kan men de elasticiteitsmodulus in de vezelrichting stellen op 100.000 kg/cm^2, die loodrecht op de vezel op 5000 kg/cm^2. Aangezien de vezelrichting van de beplanking loodrecht op de richting der buigspanningen in de samengestelde balk verloopt, is zodoende de invloed van de flenzen veel minder dan bij een homogene doorsnede. Betrokken op de elasticiteitsmodulus van de balk vindt men dan voor het samengestelde profiel een traagheidsmoment van 2840 cm^4 en een weerstandsmoment van 321 cm^3.

Daarmede zou toch nog een winst van ongeveer 23% in stijfheid en 15% in sterkte worden behaald, ware het niet dat niet mag worden gerekend dat de beplanking een ononderbroken constructiedeel vormt. De naden tussen de planken belemmeren immers een goede krachtoverdracht, vooral als zij, wat in de practijk vrijwel steeds het geval is door het krimpen van het hout niet goed aansluiten.

Om over de grootte van deze invloed enige gegevens te verkrijgen, is opdracht verstrekt aan het Laboratorium van de Gemeentelijke Bouw- en Woningdienst te 's-Gravenhage om enkele proeven te verrichten. Daarbij is de belasting niet doorgezet tot de breuk, doch is volstaan met de stijfheid van de constructie te onderzoeken door het meten van doorbuigingen bij bepaalde belastingen. De mate van samenwerking tussen de verschillende onderdelen is daaruit voldoende nauwkeurig af te leiden.

Drie constructies zijn beproefd:

a) Een balk van 6,2 cm breedte en 16,5 cm hoogte, met een overspanning van 3,875 m, aan de einden vrij opgelegd.

b) Dezelfde balk voorzien van een houten beplanking van 2,2 cm dikke en 60 cm lange planken, die voorzien waren van messing en groef en loodrecht op en symmetrisch t.o.v. de balk werden aangebracht. De planken werden met behulp van wiggen zo goed mogelijk tegen elkaar aangedreven en met voldoende spijkers op de balk bevestigd.

c) Als *b*, maar zonder aandrijven van de planken, waarbij tussen de borsten der planken naden van ongeveer 1 mm breedte overbleven.

De drie constructies werden achtereenvolgens aan eenzelfde belasting van 220 kg in het midden van de balk onderworpen. De gemeten doorbuigingen bedroegen resp. 1,172 cm, 1,125 cm en 1,159 cm.

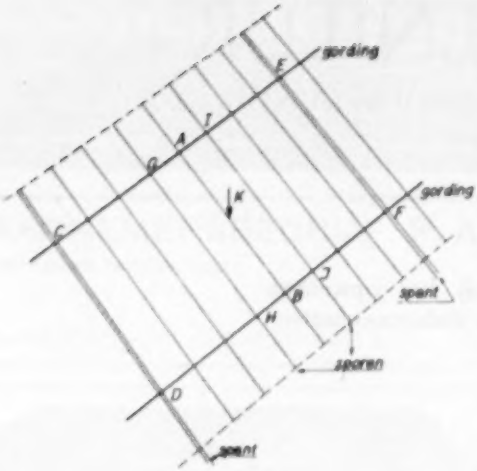


Fig. 1.

De vergroting van de stijfheid van de balk door de beplanking bedroeg slechts resp. 4% en 1%, tegen 23% volgens de berekening. Dit betekent dat de koppeling tussen de vloerdeien, zelfs na zorgvuldig aandrijven, niet voldoende is om een duidelijke krachtoverdracht te bewerken.

In de practijk zal men in het algemeen een toestand aantreffen, die meer overeenkomst heeft met die van proef *c* dan met die van proef *b*, en de vermeerdering van de stijfheid van de balk door de medewerking van de beplanking als fiens zal dan derhalve slechts van de orde van 1% zijn. Dit is een zo gering verschil, dat het *voor de practijk geen zin heeft op de flenswerking in een loodrecht op de balken e.d. aangebrachte beplanking te rekenen.*

3. Krachtoverdracht naar nevengelegen constructie-elementen

Een andere mogelijkheid van samenwerking is dat de op een spoor (gording, balk e.d.) plaatselijke belasting door het dakbeschot, panlatten e.d. gedeeltelijk wordt overgebracht op nevengelegen sporen (gordingen, balken). Deze overdracht dient men zich als volgt voor te stellen (waarbij een sporendak als voorbeeld is genomen): Onder invloed van de plaatselijke last K (fig. 1) buigt de spoor AB door; het meest in het midden. De spoor neemt de planken mee; door de buigsterkte der planken oefenen deze opwaarts gerichte krachten uit op de spoor AB, die het sterkst zijn in het midden en naar de opleggingen toe afnemen. De planken brengen deze krachten over naar de naastgelegen sporen GH en IJ, die dus door neerwaarts werkende krachten worden belast en aldus een deel van de belasting K meedragen.

De werking van de planken houdt hierbij niet op, en ook de verder van AB verwijderde sporen zullen nog in de opneming van de kracht worden betrokken.

Dat onder invloed van de kracht K ook de gording doorbuigt, compliceert het vraagstuk. Deze buging veroorzaakt dat de oplegpunten van de spoor AB meer zakken dan die van de sporen GH en IJ; de doorzakking van de planken is dus groter dan overeenkomt met het verschil in doorbuiging tussen de spoor AB enerzijds en de sporen GH en IJ anderzijds; m.a.w. de krachtoverdracht door de planken is in dit geval groter dan wanneer de sporen onwrikbaar zouden zijn opgelegd. In geval de belaste spoor zich bevindt boven een spant (of andere oplegging voor de gordingen), is de invloed omgekeerd en is de krachtoverdracht geringer dan bij vaste oplegging der sporen. Voor de in de practijk voorkomende gevallen kan de invloed van de doorbuiging der gordingen evenwel niet groot zijn.

Theoretisch zou men het vraagstuk kunnen oplossen door de krachtoverdracht tussen elke plank en elke spoor als onbekende in te voeren, en deze onbekenden op te lossen uit een stelsel lineaire vergelijkingen, die uitdrukken, dat in elk kruispunt de zakking van spoor en plank dezelfde moet zijn. Practisch is dit onuitvoerbaar. Het gebruiken van vereffeningsmethoden brengt onvoldoende baat, vooral omdat deze niet mogelijk maken algemene formules af te leiden, doch elk geval op zichzelf volledig zou moeten worden doorgerekend.

Om deze reden is, om te komen tot een practisch en bruikbaar recept, een benaderingsberekening ontworpen.

Hierbij is overwogen dat voor de krachtoverdracht maatgevend is de verhouding van de stijfheden van sporen en beplanking. Behalve van de dwarsafmetingen en de overspanning hangen deze stijfheden ook af van de vraag over hoeveel steunpunten elk element doorloopt. In het algemeen zal een plank over meer steunpunten doorlopen dan een spoor en derhalve zal iets aan de veilige kant worden gebleven wanneer eenvoudigheidshalve met de invloed van de nevenvakken, die niet direct bij de overdracht zijn betrokken, geen rekening wordt gehouden.

De beschouwing zal derhalve worden beperkt tot sporen op twee steunpunten, terwijl uitsluitend rekening wordt gehouden met de krachtoverdracht op de naastgelegen sporen, terwijl de verdere sporen worden verwaarloosd. Dit betekent uiteraard een grote vergemakkelijking van de theoretische behandeling. Verder is ervan uitgegaan, dat de gordingen niet doorbuigen, dus dat de sporen onwrikbaar zijn opgelegd.

De benadering, die is toegepast, berust erop dat de krachtoverdracht door de planken bij de oplegging der sporen nul is (bij niet doorbuigende gordingen) en in het midden der overspanning maximaal. Voor deze krachtoverdracht wordt nu a priori een bepaald eenvoudig plausibel verloop van de oplegging naar het midden aangenomen; de grootte wordt als onbekende aangehouden en opgelost uit de voorwaarde, dat de planken en sporen evenveel doorbuigen. Door dit te herhalen met een ander verloop van de krachtoverdracht, dat in tegengesteld richting als de eerste van het werkelijke verloop afwijkt, zal worden gecontroleerd dat de fout, die wordt gemaakt door de niet geheel juiste beginonderstelling, van ondergeschikte betekenis is.

4. Wiskundige behandeling

Hierbij zijn de volgende notaties gebruikt:

Sporen of gordingen: overspanning l, breedte b, hoogte h, traagheidsmoment I, elasticiteitsmodulus E.

Afstand tot oplegging x, halve overspanning r.

Afstand h.o.h. der sporen o.d.: a.

Beplanking of overeenkomstig onderdeel: traagheidsmoment per eenheid van breedte i, elasticiteitsmodulus e, dikte d.

Plaatselijke last (eventueel component ervan ⊥ dakvlak): K.

Totale krachtoverdracht van beplanking op belaste spoor: P.

Krachtoverdracht per m′ beplanking: q.

Maximale krachtoverdracht (in midden der overspanning): q_r.

Doorbuiging van de belaste spoor: y.

Id. van de onbelaste sporen: z.

In de eerste plaats zal (fig. 2) een lineair verloop van de krachtoverdracht worden ondersteld. Dus geldt:

$$q = \frac{x}{r}\, q_o \text{ en } \tfrac{1}{2}\, q_o l = q_o r = P \text{ of } q = \frac{P}{r^2}\, x.$$

Bij de andere onderstelling wordt uitgegaan van een parabolisch verloop van de krachtoverdracht, waarvoor geldt:

$$q = \frac{2\,rx - x^2}{r^2}\, q_o ; \frac{2}{3}\, q_o l = \frac{4}{3}\, q_o r = P \quad q = \frac{3}{4}\, P\, \frac{2rx - x^2}{r^2}$$

Gezien de symmetrie en het feit, dat in totaal met slechts 3 sporen wordt gerekend, brengen de planken op elk der beide nevensporen de helft van de kracht over, die zij van de belaste spoor opnemen, dus $\frac{1}{2}\, q$, resp. in totaal $\frac{1}{2}\, P$.

De gang van het onderzoek is verder als volgt:

a. Met P als onbekende wordt de elastische lijn $y = f(x)$ van de belaste spoor berekend.

b. Evenzo de elastische lijn $z = f(x)$ van de beide onbelaste sporen.

c. Een elementaire plankbreedte zal dan als volgt (fig. 3) zijn belast en vervormd. Op grond van de elastische eigenschappen van de plank moet een betrekking bestaan tussen q en $y - z$. Deze betrekking kan worden gebruikt om P (resp. q) op te lossen.

d. Echter bevat deze oplossing nog de variabele x, en feitelijk zou voor elke waarde van x een andere waarde van P moeten gelden om de zaak kloppend te krijgen. Deze anomalie ontstaat doordat de aanvangsonderstelling inzake de krachtoverdracht uiternard niet geheel juist is.

e. Het gaat er om P een zodanige waarde te geven, dat gemiddeld aan de voorwaarde 3 is voldaan. Aangezien de invloed van de in het midden gelegen stroken groter is dan van de stroken langs de rand, dient bij dit middelen niet aan elke strook een gelijk gewicht te worden toegekend. Een goed uitgangspunt lijkt het gewicht van elke strook evenredig te stellen met x, d.w.z. met de afstand tot de oplegging. Indien men op andere wijze middelt, vindt men slechts geringe verschillen in de uitkomsten.

f. Ten slotte zal worden gecontroleerd of de anomalieën, die overblijven, zo gering zijn dat de uitkomst voor practische doeleinden kan worden aanvaard. Tevens zal daarbij een vergelijking tussen de resultaten verkregen met de beide uitgangsonderstellingen worden getrokken.

5. Berekeningen, uitgaande van een driehoekige krachtoverdracht

a. Elastische lijn van de belaste spoor uitsluitend onder invloed van de plaatselijke belasting in het midden (voor $0 \leqslant x \leqslant r$)

$$EIy_1 = \tfrac{1}{4}\, Kr^2 x - \frac{1}{12}\, Kx^3$$

b. Elastische lijn van de belaste spoor uitsluitend onder invloed van de opwaarts gerichte, driehoekig verlopend gedachte krachtoverdracht door de planken:

$$EIy_2 = -\frac{5}{24}\, Pr^2 x + \frac{1}{12}\, Px^3 - \frac{1}{120}\, P\, \frac{x^5}{r^2}.$$

c. Resulterende elastische lijn van de belaste spoor: $y = y_1 + y_2$.

d. Elastische lijn van de niet belaste sporen:

$$EIz = \frac{5}{48}\, Pr^2 x - \frac{1}{24}\, Px^3 + \frac{1}{240}\, P\, \frac{x^5}{r^2}$$

e. Voor de beplanking maatgevend doorbuigingsverschil $y - z$:

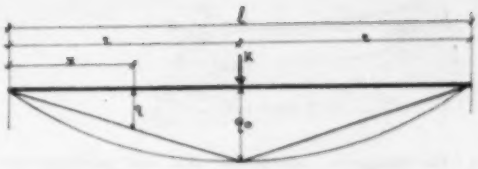


Fig. 2.

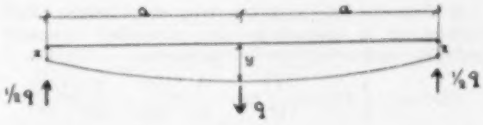


Fig. 3.

$$EI\,(y - z) = \left(\tfrac{1}{4}\, Kr^2 - \frac{5}{16}\, Pr^2\right) x - \left(\frac{1}{12}\, K - \frac{1}{8}\, P\right) x^3 - \frac{1}{80}\, P\, \frac{x^5}{r^2}$$

f. Voorwaarde voor de plank:

$$ei\,(y - z) = \frac{1}{6}\, qa^3 = \frac{1}{6}\, \frac{Pa^3 x}{r^2}$$

$$\left(\tfrac{1}{4}\, Kr^2 - \frac{5}{16}\, Pr^2\right) x - \left(\frac{1}{12}\, K - \frac{1}{8}\, P\right) x^3 - \frac{1}{80}\, P\, \frac{x^5}{r^2} = \frac{1}{6}\, \frac{Pa^3 x}{r^2}\, \frac{EI}{ei}$$

g. Gemiddelde waarde van de termen bij geven van een gewicht evenredig met x:

$$\bar{x} = \int_0^r x^2\, dx : \int_0^r x dx = \frac{1}{3}\, r^3 : \frac{3}{2}\, r^2 = \frac{2}{3}\, r.$$

$$\overline{x^3} = \int_0^r x^4\, dx : \int_0^r x dx = \frac{1}{5}\, r^4 : \frac{1}{2}\, r^2 = \frac{2}{5}\, r^2.$$

$$\overline{x^5} = \frac{2}{7}\, r^4.$$

h. Gemiddelde voorwaarde:

$$\left(\tfrac{1}{4}\, Kr^2 - \frac{5}{16}\, Pr^2\right) \frac{2}{3}\, r - \left(\frac{1}{12}\, K - \frac{1}{8}\, P\right) \frac{2}{5}\, r^2 - \frac{1}{80}\, P \cdot \frac{2/7\, r^4}{r^2} = \frac{1}{6} \cdot \frac{Pa^3 \cdot \frac{2}{3}\, r}{r^2} \cdot \frac{EI}{ei}$$

$$P\left(\frac{5}{24} - \frac{1}{20} + \frac{1}{280} + \frac{1}{9}\, \frac{a^2}{r^2}\, \frac{EI}{eir}\right) = K\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{30}\right).$$

$$\frac{P}{K} = \frac{1}{1{,}21 + 0{,}833\, \frac{a^2}{r^2}\, \frac{EI}{eir}}$$

i. De maximale doorbuiging van de belaste spoor bedraagt:

$$\frac{1}{48}\, Kl^3 - \frac{1}{60}\, Pb^3 = \frac{1}{48}\, Kl^3 \left(1 - \frac{4}{5}\, P/K\right)$$

De reductie door de krachtoverdracht bedraagt:

$$\frac{4}{5}\, \frac{P}{K} \times 100\% \text{ of}$$

$$Ry = \frac{100\%}{1{,}51 + 1{,}04\, \frac{a^2}{r^2}\, \frac{EI}{eir}}$$

j. Het maximum moment in de belaste spoor bedraagt:

$$\tfrac{1}{4}\, Kl - \frac{1}{6}\, Pl = \tfrac{1}{4}\, Kl(1 - 2/3\, P/K).$$

De reductie bedraagt dus: $2/3 \; \frac{P}{K}$, of

$$R_m = \frac{100\%}{1{,}82 + 1{,}25 \; \frac{a^2}{r^2} \; \frac{EI}{cir}}.$$

6. Berekeningen, uitgaande van een parabolische krachtoverdracht

a. Als voren.

b. Elastische lijn van de belaste spoor uitsluitend onder invloed van de opwaarts gerichte, parabolisch verlopend gedachte krachtoverdracht door de planken:

$$EIy^2 = -\frac{1}{5} Pr^2x + \frac{1}{12} Px^3 - \frac{1}{80} P \frac{x^4}{r^2} + \frac{1}{480} P \frac{x^6}{r^4}.$$

c. Als voren.

d. Elastische lijn van de niet belaste spoor:

$$EIz = +\frac{1}{10} Pr^2x - \frac{1}{24} Px^3 + \frac{1}{160} P \frac{x^4}{r^2} - \frac{1}{960} P \frac{x^6}{r^4}.$$

e. Voor de beplanking maatgevend doorbuigingsverschil $y - z$:

$$EI(y - z) = \left(\tfrac{1}{4} Kr^2 - \frac{3}{10} Pr^2\right) x - \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8} P\right) x^3 - \frac{3}{160} P \frac{x^4}{r^2} + \frac{1}{320} P \frac{x^6}{r^4}.$$

f. Voorwaarde voor de plank:

$$ei(y - z) = \frac{1}{6} qa^3 = \frac{1}{8} P \frac{2rx - x^2}{r^2} a^3 =$$

$$= \tfrac{1}{4} \frac{Pa^3}{r^2} x - \frac{1}{8} P \frac{a^3}{r^2} x^2, \text{ of:}$$

$$\left(\tfrac{1}{4} Kr^2 - \frac{3}{10} Pr^2\right) x - \left(\frac{1}{12} K - \frac{1}{8} P\right) x^3 - \frac{3}{160} P \frac{x^4}{r^2} + \frac{1}{320} P \frac{x^6}{r^4} = \tfrac{1}{4} \frac{Pa^3}{r^2} \frac{EIx}{ei} - \frac{1}{8} \frac{Pa^3}{r^2} \frac{EI}{ei} x^2.$$

g. Als voren.

h. Gemiddelde voorwaarde:

$$\left(\tfrac{1}{4} Kr^2 - \frac{3}{10} Pr^2\right) \frac{2}{3} r - \left(\frac{1}{12} K - \frac{1}{8} P\right) \frac{2}{5} r^3 - \frac{3}{160} P \frac{2/7 \, r^4}{r^2} + \frac{1}{320} P \cdot \frac{\frac{2}{8} r^6}{r^4} =$$

$$= \tfrac{1}{4} \frac{Pa^3}{r^2} \frac{EI}{ei} \cdot 2/3 \, r - \frac{1}{8} \frac{Pa^3}{r^2} \frac{EI}{ei} \frac{2}{4} r^3.$$

$$P\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{20} + \frac{5}{1120} - \frac{1}{1280} + \frac{5}{48} \frac{a^3}{r^3} \frac{EI}{cir}\right) = K\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{30}\right)$$

$$P/K = \frac{1}{1{,}15^5 + 0{,}781 \; \frac{a^3}{r^3} \; \frac{EI}{cir}}$$

i. De maximale doorbuiging in de belaste spoor bedraagt:

$$\frac{1}{48} Kl^3 - \frac{61}{3840} Pl^3 = \frac{1}{48} Kl^3 (1 - \frac{61}{80} P/K)$$

De reductie bedraagt dus $\frac{61}{80} P/K$ of

$$R_y = \frac{100\%}{1{,}32 + 1{,}00 \; \frac{a^3}{r^3} \; \frac{EI}{cir}}$$

j. Maximaal moment in de belaste spoor:

$$\tfrac{1}{4} Kl - \frac{5}{32} Pl = \tfrac{1}{4} Kl \left(1 - \frac{5}{8} P/K\right).$$

De reductie bedraagt dus: $\frac{5}{8} \; \frac{P}{K}$, of

$$R_m = \frac{60\%}{1{,}85 + 1{,}25 \; \frac{a^3}{r^3} \; \frac{EI}{cir}}$$

7. Vergelijking en contrôle

Een eerste contrôle op de betrouwbaarheid van de resultaten zijn de uiterst geringe verschillen tussen de uitkomsten, verkregen met behulp van twee verschillende uitgangsonderstellingen. Deze verschillen zijn van de orde van 1% en vallen in het niet, vergeleken bij de onvermijdelijke onzekerheden in de afmetingen der onderdelen en in de waarden der elasticiteitsmoduli.

Voor verdieping van het inzicht zullen twee gevallen wat uitvoeriger worden nagegaan. Met behulp van de berekende waarde van P zullen de elastische lijnen der sporen, dus de zakkingen in elk punt, worden berekend, benevens de krachtoverdracht voor elke plankstrook. Door de niet juiste uitgangsonderstelling zal dit wel gemiddeld, doch niet in elke strook kloppen met de stijfheid van de planken.

Indien men echter bedenkt dat de elasticiteitsmodulus van hout vrij sterk kan variëren, kan men zich afvragen hoe deze modulus in elke strook zou moeten zijn om de berekende krachtverdeling (voor het onderstelde geval van slechts 3 sporen en onwrikbare opleggingen) exact juist te doen zijn. De variaties, die men dan vindt t.o.v. de meest waarschijnlijke waarde van de modulus, geven een zeer verhelderend inzicht in de betrouwbaarheid van de gevonden oplossing.

Van de beide onderzochte voorbeelden is één geïnspireerd door de situatie bij een sporendak, de andere door een gordingendak. De bepalende grootheden zijn opgenomen in Tabel I. Een aantal, bij de uitwerking der berekeningen nodige coëfficiënten zijn weergegeven in Tabel II.

Met behulp van de verkregen getallen zijn de voorbeelden I en II nagerekend. Daarbij zijn de zakking en plaatselijke krachtoverdracht bepaald voor 5 punten, waarvoor de waarde x/r resp. bedraagt 0,2—0, 4—0, 6—0, 8—1,0. Tabel III en IV.

Vergelijking van de waarden van $(y - z)_{spoor}$ en $(y - z)_{plank}$ leert in hoeverre de onderstelde krachtoverdracht tot een niet volkomen sluitend geheel leidt. De verschillen zijn gering en wisselend van teken.

Vergelijking van de waarden $(y - z)_{spoor}$ volgens de beide onderstellingen wijst uit dat ondanks het verschil in uitgangsonderstelling practisch gelijke resultaten worden verkregen.

De berekende waarden van e' en e'' betekenen, dat de waarden $(y - z)_{spoor}$ exact zouden gelden indien de elasticiteitsmodulus der planken verliep volgens de functie e' resp. e''. In de van belang zijnde gedeelten wijken deze waarden maximaal tot ongeveer 20% af van de „juiste" waarde. De afwijkingen van e' zijn steeds tegengesteld aan die van e''.

Voor de „juiste" toestand ligt e derhalve steeds in tussen e' en e''. Derhalve mag worden aangenomen, dat in die toestand ook de elastische lijn en het maximale moment in de spoor zullen inliggen tussen de beide berekende waarden.

Aangezien de berekende waarden zo dicht bijeen liggen dat het verschil voor de practijk van geen betekenis is, betekent dit dat op de aangegeven wijze een voor de practijk

voldoend nauwkeurige en betrouwbare berekeningsmethode is verkregen.

8. Vergelijking met de proef

Over het hiervoor behandelde onderwerp is een oriënterende proef genomen in het reeds onder 2 genoemde laboratorium. Deze is weliswaar niet opgezet en derhalve ook niet bij uitstek geschikt voor verificatie van de ontwikkelde theorie, maar toch is kennisnemen van de resultaten ervan in dit verband nuttig. De opzet van de proef was als volgt (fig. 4).

Een 7-tal balken (sporen) van 5,1 × 11,6 cm met een overspanning van 2,50 m en een onderlinge afstand van 0,50 m h.o.h. zijn op 2 steunpunten (hoofdliggers, gordingen) van 7,35 × 17,4 opgelegd (vastgespijkerd). De hoofdliggers hebben een overspanning van 3 m en zijn aan de uiteinden ingebetonneerd in een betonpoer.

De middelste spoor is in het midden belast met een last P, waarvan de grootte is opgevoerd tot 80 kg, zijnde ongeveer de grootte van de ontbondene loodrecht op het dakvlak van de persoonslast van 100 kg.

Om de elastische eigenschappen van de liggers vast te stellen zijn bij de eerste proef de sporen niet gekoppeld en lagen dus los naast elkaar.

In de punten 1, 2, 3 en 4 (zie fig. 4) werden met behulp van Zeiss' meetklokjes, waarmede verplaatsingen van 0,01 mm nauwkeurig konden worden afgelezen, de doorbuigingen gemeten.

Deze zijn in tabel V verenigd.

Bij een tweede proef zijn over de sporen panlatten van 2,2 × 2,9 cm gespijkerd op afstanden van 28 cm h.o.h., te beginnen 14 cm uit het midden van de sporen.

Bij de derde proef was een beplanking van geploegde geschaafde delen van 9,25 × 1,88 cm op de sporen vastgespijkerd.

Bij een vierde proef was een beschot van 2,5 cm dikke houtwolcementplaten op de sporen gespijkerd.

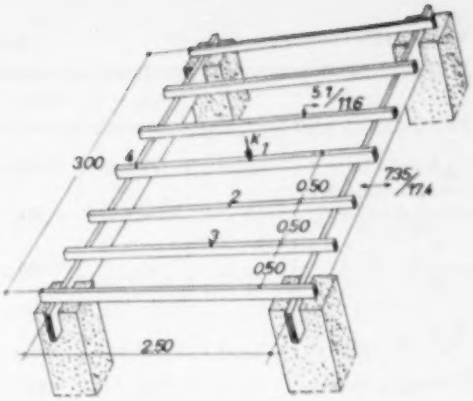


Fig. 4.

De doorbuigingen werden in elk punt in 2 series (heen en terug, bij belasten en ontlasten) waargenomen. Het gemiddelde is hiervan aangehouden. De doorbuigingen verliepen practisch lineair met de belastingen. Waar nodig is nog met tussengelegen waarden rekening gehouden.

Het verschil in zakking in de punten 1 en 4 levert de eigen doorbuiging van de belaste spoor. In tabel V is dit in % uitgedrukt.

Voor vergelijking met de berekeningen komt proef III in aanmerking, aangezien de afmetingen van het berekende voorbeeld I gelijk zijn aan die in de proef.

Echter treden twee verschillen op:

a. behalve de drie in de berekening ingevoerde sporen zijn bij de proef aan weerszijden nog twee andere sporen aanwezig, die ook nog enige ontlastende invloed op de middelste spoor zullen hebben;

b. de sporen zijn niet onwrikbaar opgelegd, doch op

Eenheden: kg en cm

TABEL I.

Vb	l	r	b	h	a	d	$E = e$	K
I	250	125	5,1	11,6	50	1,88	100.000	80
II	400	200	7,35	17,4	150	1,88	100.000	80

Een aantal bij de uitwerking der berekeningen nodige coëfficiënten zijn weergegeven in Tabel II.

TABEL II.

Vb	$\frac{r^3}{a^2}$	$\frac{I}{ir} = \frac{bh^3}{rd^3}$	$\frac{a^2}{r^3}\,\frac{EI}{eir}$	P_i	P_p	$\frac{EI}{r^3}$	$\frac{P_i a^3}{6r\,ei}$	$\frac{1}{4}\frac{P_p a^3}{rei}$	$\frac{1}{4}K - \frac{5}{16}P_i$
I	15,62	9,55	0,611	46,6	49,2	33,8	0,140	0,222	5,42
II	2,37	29,0	12,25	7,00	7,45	40,3	0,355	0,559	17,81

Vb	$\frac{1}{4}K - \frac{3}{10}P_p$	$\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_1$	$\frac{1}{80}P_i$	$\frac{3}{160}P_p$	$\frac{1}{320}P_p$	$\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_p$
I	5,24	0,84	0,58	0,922	0,154	0,52
II	17,76	5,79	0,088	0,140	0,023	5,74

Vb	Reductie in doorbuiging		Reductie in moment	
	R_{yi}	R_{yp}	R_{mi}	R_{mp}
I	46½%	47%	39%	38½%
II	7%	7%	6%	6%

Voorbeeld I

TABEL III

x/r	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	
$\left(\frac{1}{4}K - \frac{5}{16}P_l\right) \cdot \frac{x}{r}$	1,084	2,168	3,252	4,336	5,420	Met ondersteld driehoekig verloop van de krachtoverdracht
$-\left(\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_l\right) \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^3$	-0,007	-0,054	-0,182	-0,430	-0,840	
$-\frac{1}{80}P_l \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^5$	0	-0,005	-0,045	-0,190	-0,580	
$\frac{E \cdot I}{r^3} \cdot (ij - z)$	1,08	2,11	$3,02^5$	$3,71^5$	4,00	
$(ij - z)_{spoor}$ (in mm)	0,32	$0,62^5$	0,90	1,10	1,18	
$\frac{1}{6} \cdot \frac{P_p a^3}{r} \cdot \frac{l}{ei} \cdot \frac{x}{r} = (ij - z)_{plank}$	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	
c'	87.500	89.500	93.500	102.500	118.500	
$\left(\frac{1}{4}K - \frac{3}{10}P_p\right) \cdot \frac{x}{r}$	1,048	2,096	3,144	4,192	5,240	Met ondersteld parabolisch verloop van de krachtoverdracht
$-\left(\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_p\right) \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^3$	-0,004	-0,033	-0,112	-0,266	-0,520	
$-\frac{3}{160}P_p \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^5$	0	-0,008	-0,071	-0,302	-0,922	
$+\frac{1}{320}P_p\left(\frac{x}{r}\right)^8$	—	—	+0,007	+0,040	+0,154	
$\frac{EI}{r^3}(ij - z)$	$1,04^5$	$2,05^5$	2,97	$3,66^5$	3,95	
$(ij - z)_{spoor}$ (in mm)	0,31	0,61	0,88	$1,08^5$	1,17	
$\frac{1}{4} \frac{P_p a^3}{r\,ei} \cdot \frac{x}{r}$	0,444	0,888	1,332	1,776	2,220	
$-\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \frac{P_p a^3}{r\,ei} \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^3$	-0,044	-0,178	-0,400	-0,710	-1,110	
som $= (ij - z)_{plank}$ (in mm)	0,40	0,71	0,93	$1,06^5$	1,11	
c''	129.000	116,000	106.000	98.000	95.000	

doorbuigende gordingen, en aangezien de belaste spoor in het midden van de gording uitkomt, zal volgens 3 de ontlastende invloed van de beplanking iets groter zijn dan bij onwrikbare oplegging.

Om twee redenen zal derhalve de ontlasting van de middenspoor door de beplanking bij de proef iets groter moeten zijn dan volgens de berekening.

Dat bij de proef een reductie van de doorbuiging is gevonden van 53%, terwijl volgens de theorie (zie tabel II) een reductie van 46½ à 47% zou zijn verwacht, kan dus als een zeer goede bevestiging van de betrouwbaarheid der ontwikkelde methode worden beschouwd.

Tevens blijkt uit de proef dat ook koppeling door panlatten of door een bedekking met houtwolcementplaten een overeenkomstig effect geeft, zij het dat de invloed geringer is dan van het dakbeschot. De ontwikkelde methode biedt de mogelijkheid om ook deze gevallen te becijferen.

9. Resumé

Indien een element van een dakconstructie belast wordt door een plaatselijke belasting, en dit element is door middel van een beplanking, latten of op een andere wijze gekoppeld aan nevenliggende elementen, zo treedt een ontlasting van het belaste element op.

De verminderende invloed op de doorbuiging is groter dan die op het door het belaste element op te nemen moment. De reductie, die op de voorgeschreven grootte van de puntlast mag worden toegepast, is derhalve groter wanneer de berekening op stijfheid (doorbuiging) maatgevend is, dan wanneer dit de berekening op sterkte (toegelaten spanning) is.

Indien men stelt:

r = halve overspanning der beschouwde elementen
a = afstand h.o.h. der beschouwde elementen
I = traagheidsmoment der beschouwde elementen

TABEL IV

x/r	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	
$\left(\frac{1}{4}K - \frac{5}{16}P_l\right) \cdot \frac{x}{r}$	3,56	7,12	10,69	14,25	17,81	Met ondersteld driehoekig verloop van de krachtoverdracht
$-\left(\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_l\right) \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^3$	-0,05	-0,37	-1,25	-2,97	-5,79	
$-\frac{1}{80}P\left(\frac{x}{r}\right)^5$	—	—	-0,01	-0,03	-0,09	
$\frac{EI}{r^3} \cdot (ij - z)$	3,51	6,75	9,43	11,25	11,93	
$(ij - z)_{gerding}$ (in mm)	0,87	1,67[5]	2,34	2,79	2,96	
$\frac{1}{6}\frac{P_p a^3}{r\,ei}\frac{x}{r} = (ij - z)_{plank}$	0,71	1,42	2,13	2,84	3 55	
e'	81.500	84.500	91.000	102.000	120.000	
$\left(\frac{1}{4}K - \frac{3}{10}P_p\right)\frac{x}{r}$	3,55	7,10[5]	10,66	14,21	17,76	Met ondersteld parabolisch verloop van de krachtoverdracht
$-\left(\frac{1}{12}K - \frac{1}{8}P_p\right) \cdot \left(\frac{x}{r}\right)^3$	-0,04[5]	-0,36[5]	-1,24	-2,94	-5,71	
$-\frac{3}{160}P_p\left(\frac{x}{r}\right)^5$	—	—	-0,01	-0,04[5]	-0,14	
$+\frac{1}{320}P_p\left(\frac{x}{r}\right)^6$	—	—	—	+0,00[5]	+0,02	
$\frac{EI}{r^3}(ij - z)$	3,50[5]	6,74	9,40[5]	11,23	11,90	
$(ij - z)_{gerding}$ (in mm)	0,87	1,67	2,33	2,78	2,95	
$\frac{1}{4}\frac{P_p a^3}{r\,ei} \cdot \frac{x}{r}$	1,12	2,23[5]	3,35[5]	4,47	5,59	
$-\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}\frac{P_p a^3}{r\,ei}\left(\frac{x}{r}\right)^2$	-0,11	-0,48	-1,00[5]	-1,79	-2,79[5]	
som $= (ij - z)_{plank}$	1,10	1,78[5]	2,35	2,68	2,79[5]	
e''	116.000	107.000	101.000	96.000	95.000	

TABEL V

Doorbuigingen in 0,01 mm

	in 1	in 2	in 3	in 4	1 - 4	id in %	Reductie in %
I. los	350	65	31	63	287	100	
II. panlatten	260	104	26	57	203	71	29
III. houten beschot	180	112	41	46	134	47	53
IV. houtwolc.	216	113	25	47	169	59	41

E = elasticiteitsmodulus van het materiaal der beschouwde elementen

i = traagheidsmoment van de, de elementen koppelende, constructiedelen per eenheid van breedte

e = elasticiteitsmodulus van het materiaal der koppelende constructiedelen

en voorts:

$$\frac{a^3}{r^3}\,\frac{EI}{eir} = m,$$

dan kan voor het bepalen van de doorbuiging op de plaatselijke last een reductie worden toegepast, gelijk aan:

$$R_g = \frac{100\%}{1{,}52 + 1{,}03\,m}$$

en voor het bepalen van het buigend moment een reductie op de plaatselijke last, gelijk aan:

$$R_m = \frac{100\%}{1{,}84 + 1{,}25\,m}$$

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

626.9 : 656.62(71)

De St. Lawrence Seaway schadelijk voor belangrijke industrieën en een risico voor de nationale verdediging

Over de St. Lawrence Seaway verschenen enige mededelingen in *De Ingenieur* nr 12 van 1950 (blz. A. 139—A. 146). Daarbij werd een overzicht gegeven van de bestaande waterweg van de Grote Meren naar de Oceaan en van de werken die zouden moeten worden uitgevoerd om daaraan een minste diepte van 27 ft te geven. Diezelfde diepte is reeds aanwezig in het Welland kanaal dat de bergkam van de Niagara doorsnijdt en kan op vrij eenvoudige wijze ook tussen Montreal en het Ontariomeer worden verkregen door opstuwing van de St. Lawrence rivier. Men zou die opstuwing dan tevens dienstbaar willen maken aan de energievoorziening in de aangrenzende provinciën (multiple purposes).

Het geheel vormt een aantrekkelijk plan, dat zowel in de Verenigde Staten als in Canada grote belangstelling geniet. Wanneer men ziet hoe de scheepvaart zich thans met moeite door de ondiepe laterale kanalen met hun veel te kleine sluizen wringt, dan moet men de noodzaak van een spoedige verbetering volledig erkennen. De voorstanders van het project hebben dan ook goede argumenten. Zij zien de modernisering van de vaarweg als een voorwaarde voor het voortbestaan en voor de verdere uitbouw van het bedrijfsleven in het merendistrict. Zij menen, dat goedkope aanvoer van staalertsen van elders nodig zal worden wanneer de Mesabi-mijnen uitgeput raken. Zij betogen dat de toegang tot de vele havens langs de grote meren geschikt moet worden gemaakt voor middelgrote zeeschepen om een rechtstreekse goederenruil met andere landen mogelijk te maken. Verder voeren zij aan, dat de te stichten waterkrachtcentrales een welkome aanvulling van goedkope energie zullen kunnen leveren.

Maar een zo ingrijpend plan ontmoet natuurlijk ook tegenstanders, die af en toe zwaar geschut in het veld brengen. Generaal MURROW, verbonden aan de „Association of American Railroads" houdt in *Civ. Engineering* van Maart 1950 een interessant betoog, waarvan we enkele punten willen noemen.

Generaal MURROW trekt o.m. de rentabiliteit van de uit te voeren werken ernstig in twijfel. Hij verwacht niet veel van het toekomstige vervoer langs de St. Lawrence Seaway, maar mocht hij zich daarin vergissen dan zal dat vervoer aan de spoorwegen worden ontnomen en bovendien voor een groot deel in handen vallen van buitenlandse rederijen! Hij ziet een druk bevaren waterweg dus als een bedreiging voor de spoorwegen en de havens aan de Oostkust.

Men kan zich afvragen of in die vrees niet wat overdrijving schuilt. Zo'n verbeterde vaarweg zal slechts geleidelijk vervoer gaan trekken, daar de havens zich immers nog aan de nieuwe mogelijkheden zullen moeten aanpassen. Bovendien neemt het transport in de wereld, en zeker in jonge landen als Canada nog steeds toe, zodat de Spoorwegen zich niet al te ongerust behoeven te maken.

Verder ontstaan door de goedkopere transportweg ook nieuwe mogelijkheden voor ontwikkeling van industrieën. En zo staat zelfs Montreal, dat thans het eindpunt van de zeevaart vormt, niet afwijzend tegenover een verbetering van de waterverbinding met de Grote Meren; men verwacht daarvan zelfs, niettegenstaande enig verlies van goederenoverslag (vooral graan), een toename van de bedrijvigheid in Canada's grootste stad.

Wij zullen ons hier niet wagen aan een voorspelling van de industriële ontwikkeling in het hart van de V.S. en Canada, de belangen daarvan schijnen echter zo groot dat het onjuist zou zijn die ontwikkeling af te remmen door het handhaven van een slechte toegangsweg.

Met dit betoog staat Generaal MURROW wel wat zwak. Hij heeft echter meer pijlen op zijn boog! Door inschakeling van de waterkracht, zegt hij, zal men de bestaande thermische Centrales oneerlijke concurrentie aandoen, omdat de kosten van de bouw der stuwdammen wellicht niet voor de volle 100% op de afnemer zullen worden gelegd. En de transmissielijnen naar de bestaande energienetten zullen enorme uitgaven vorderen. Hij meent, dat men de uitbreiding van de energievoorziening dus beter kan zoeken in de aanleg van thermische centrales die men dan in het hart van de industriekernen kan bouwen.

Dit punt zal zich inderdaad wel voor het opzetten van een nauwkeurige rentabiliteitsberekening lenen al blijft het welhaast onmogelijk om de kosten van de stuwdammen op voor een ieder aanvaardbare wijze over scheepvaart- en waterkrachtbelangen te verdelen. Ten aanzien van de laatste zullen de ontwerpers van het plan overigens wel meer gedacht hebben aan de vestiging van industrieën in de nabijheid van de stuwdammen dan aan het transport van energie over zeer grote afstanden.

Nog een bezwaar noemt Gen. MURROW, n.l. de kwetsbaarheid van de St. Lawrence Seaway in oorlogstijd. Hij wijst op het feit, dat in de laatste wereldoorlog de bekende „Mohnethalsperre" door luchtaanvallen werd vernietigd en stelt verder vast dat reeds de beschadiging van één enkele sluis de Seaway onbruikbaar kan maken. Vernietiging van de stuwen zal de in oorlogstijd zo nodige energiebronnen doen opdrogen.

Men mag die gevaren natuurlijk niet onderschatten, doch zij gelden niet alleen voor dit speciale geval, al liggen de St. Lawrence dammen wat dichter bij de polaire luchtweg dan bijv. de Boulder dam en de Grand Coulee.

De voorstanders van het project voeren bovendien aan, dat het Merendistrict in wereldoorlog II juist in belangrijke mate heeft bijgedragen tot opvoering van het oorlogspotentieel.

Er valt over dit punt moeilijk te discussiëren. De oorlog van morgen kan een geheel ander beeld vertonen dan die van gisteren, zijn duur zal bepalend zijn voor de mate waarin de industrie in de overwinning kan bijdragen.

Het is echter goed, dat Gen. MURROW ook op deze kwestie nog eens de aandacht vestigt en de voorstanders van de Seaway dwingt om voor- en nadelen van het plan terdege tegen elkaar af te wegen. En dit te meer daar hij ook nog zijn twijfel uitspreekt over de juistheid der gemaakte kostenramingen.

Het zal interessant zijn de discussie te blijven volgen, die hoofdzakelijk wordt gevoerd door vertegenwoordigers van het Midden Westen en die van het Oosten van de Ver. Staten. De pogingen van de eersten om de St. Lawrence Waterway Bill aangenomen te krijgen zijn tot dusverre gestrand maar met een goede dosis Amerikaanse overdrijving zeggen ze:

„The St. Lawrence Seaway Project is as inevitable as the rising of the sun, the rotation of the earth on its axis and the rise and fall of the tides. The mounting tide of public opinion must inevitably sweep aside the petty arguments, the petty sectionalism and the narrow vision, which have thus far obstructed a great national improvement"!

P. P. J.

Civil Engineering, Maart 1950.

BOEKENNIEUWS

531

Dr Ing. Theodor Pöschl, **Statik und Dynamik.** Derde druk, 343 pagina's met 257 figuren, uitgave Springer-Verlag, Berlijn 1940. Prijs 25 Mk.

Het hier besproken werk is het eerste deel van het „Lehrbuch der Technischen Mechanik für Ingenieure und Physiker", volgens de schrijver bestemd voor studerenden aan hogescholen en voor zelfstudie. De schrijver heeft ervaren — en daar ben ik het wel mee eens — dat de beginselen van de technische mechanica — overbrugging tussen de zuivere wiskunde en de technische wetenschappen — vaak om opfrissing vragen, wanneer zich in de practijk voordoende problemen opgelost moeten worden. In dit werk bedoelt de schrijver dan ook de grondbeginselen van de mechanica op duidelijke wijze te belichten en daarbij aan de hand van concrete voorbeelden te demonstreren welke veelvuldigheid van vraagstukken met de in wezen zo eenvoudige natuurwetten kan worden opgelost.

Dat de statica en de dynamica in één werk worden behandeld, acht ik minder doelmatig; wel is waar hebben deze wetenschappen veel gemeen, doch de categorieën van gebruikers zijn nogal uiteenlopend. Zo zal b.v. de ingenieur, die de statica bij zijn berekeningen gebruikt, slechts de pagina's 30 t/m 132 gebruiken, waarbij nog komt, dat in dit honderdtal bladzijden de stof slechts zeer beperkt behandeld kon worden, en de gebruiker beter een uitgebreider boek over de statica kan aanschaffen. De hoofdschotel van het boek is kinematica en dynamica, en van deze zijn de principiële kenmerken behoorlijk uitvoerig behandeld.

In de inleiding worden voornamelijk definities betrekking hebbend op de mechanica gegeven, terwijl in het tweede gedeelte van deze inleiding een hoofdstukje vectoranalyse wordt opgediend. Waarom de schrijver dit speciaal heeft opgenomen, is mij niet recht duidelijk; het is toch geen wiskunde-boek en waarom dan b.v. ook niet de differentiaal- en integraalrekening en andere wiskundige onderwerpen, die bij de mechanica worden gebruikt, opgenomen. Als enige verklaring kan ik vinden, dat er misschien de meeste behoefte bestaat om juist de vectoranalyse van tijd tot tijd op te frissen.

De statica beperkt zich tot de gebruikelijke behandeling van evenwichten van krachtstelsels, van buigende momenten en dwarskrachten, van de methoden ter berekening van de staafkrachten in vlakke en ruimtelijke vakwerken, terwijl ook het beginsel van de virtuële arbeid met de bekende stellingen wordt besproken. Een tamelijk uitvoerige paragraaf wordt gewijd aan de wrijving, en dit is een der beste gedeelten van dit hoofdstuk.

De dynamica en de kinematica zijn naar verhouding veel uitvoeriger behandeld. Van meet af aan wordt de theorie opgebouwd, de rechtlijnige en de niet-rechtlijnige beweging, de gedwongen beweging en de relatieve beweging worden theoretisch uitstekend uiteengezet en verscheidene interessante voorbeelden worden uitgewerkt, b.v. de vrije val met mederekening van de kwadratische luchtweerstand, slingeringen, de beweging van een puntmassa in een roterende buis en langs een roterend gebogen vlak, de wetten van Keppler-Tycho de Brake en vele andere.

Bij de dynamica van vaste lichamen worden de gebruikelijke onderwerpen zoals arbeid, potentiële en kinetische energie, traagheidsmomenten, impuls, de botsingswetten enz. alle zeer uitvoerig besproken, terwijl ook hier de theorie aan de hand van interessante voorbeelden wordt verduidelijkt.

Aan het slot geeft de schrijver een literatuuroverzicht van (in hoofdzaak Duitse) werken op het gebied van de mechanica, waarin de weg tot nadere studie wordt gewezen.

Veel nieuws biedt het werk niet, hoewel gezegd moet worden, dat de schrijver er wel in geslaagd is de principes van de mechanica op overzichtelijke wijze in klein bestek op te dienen en de theorie op vele interessante vraagstukken toe te passen. Naast de Nederlandse literatuur zou de Nederlandse beoefenaar van de mechanica het boek kunnen gebruiken om het ook eens van een ander te horen; in Duitsland maakt dit soort boeken, vooral onder de studenten van de vele hogescholen, veel opgang.

Ir J. C. le Nobel.

539.311

A. Pflüger, **Stabilitätsprobleme der Elastostatik.** Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1950. 8 + 339 pp. 25 cm, D M 34,50.

Blijkens het voorwoord is het voornaamste doel van het boek een zo volledig mogelijke behandeling te geven van de principiële vraagstukken, die in de laatste decennia bij het onderzoek van de stabiliteit van constructies naar voren zijn gekomen en die in de bestaande werken slechts summier zijn behandeld. De stabiliteit wordt als een onderdeel van de elasticiteitstheorie voor eindige verplaatsingen beschouwd; de behandeling is dan ook niet uitsluitend gericht op de bepaling van de kritieke evenwichtstoestanden (knikbelastingen) doch beoogt mede inzicht te verschaffen in het gedrag na overschrijding hiervan.

Gezien de grote vorderingen, die in de stabiliteitstheorie zijn gemaakt sinds de verschijning in 1936 van het bekende „Theory of elastic stability" van S. Timoshenko, bestaat er inderdaad grote behoefte aan een werk, dat ook de meer recente ontwikkeling van de theorie recht doet wedervaren. Het stelt dan ook teleur, dat de schrijver slechts gedeeltelijk erin is geslaagd het in het voorwoord gestelde doel te bereiken. In de eerste plaats wordt in het geheel geen aandacht besteed aan de sinds 1937 buiten Duitsland verschenen literatuur, waardoor het werk in verscheidene belangrijke aspecten reeds als verouderd moet worden beschouwd en in andere opzichten onvolledig en eenzijdig is. Ook in de formulering van de problemen en oplossingsmethodes is de schrijver naar de mening van referent niet altijd even gelukkig geweest, al valt niet te ontkennen, dat grote zorgvuldigheid wel is nagestreefd. Ondanks deze ten dele ernstige bezwaren, waarvan de belangrijkste bij de bespreking der afzonderlijke hoofdstukken hieronder worden vermeld, moet dit boek toch als een aanwinst van de stabiliteitsliteratuur worden begroet, omdat het een tamelijk volledig en overzichtelijk geordend beeld geeft van de Duitse vorderingen der laatste decennia, die toch ook in belangrijke mate tot de verheldering van ons inzicht in het stabiliteitsprobleem hebben bijgedragen.

In hoofdstuk I wordt de samenhang tussen stabiliteit en de mogelijkheid van het bestaan van meervoudige oplossingen van het elasticiteitsvraagstuk uitvoerig toegelicht. De twee principieel uiteenlopende stabiliteitsvraagstukken, t.w. het doorslagvraagstuk en het vertakkingsvraagstuk worden elk door een eenvoudig voorbeeld behandeld (voor laatstgenoemd vraagstuk de bekende knikstaaf). Voor het vertakkingsvraagstuk komt de schrijver tot de conclusie, dat, behoudens in uitzonderingsgevallen, de raaklijn aan de in het vertakkingspunt (de knikbelasting) zich afsplitsende kromme, die het verband tussen een verplaatsing en de belasting weergeeft, *evenwijdig* aan de ver-

plaatsingsas loopt. Deze, op het eerste gezicht zo aannemelijke, conclusie is echter onjuist. Veeleer is bedoelde raaklijn in het algemeen *niet* en slechts in — weliswaar tamelijk veelvuldig voorkomende — *uitzonderingsgevallen wel* evenwijdig aan de verplaatsingsas.

In hoofdstuk II wordt eerst de energiemethode voor de behandeling van stabiliteitsvraagstukken ingeleid. Van bijzondere waarde is de aandacht, die wordt besteed aan het geval, dat de op de constructie werkende belastingen geen potentiaal hebben, een geval, dat in de literatuur meestal niet wordt beschouwd. Ook de behandeling van temperatuursinvloeden verdient toejuiching, hoewel vooral de formulering van de adiabatische en isotherme elasticiteitswetten verre van onberispelijk is (men vergelijke hiermede de formulering door LOVE in art. 62 van zijn „Mathematical theory of elasticity").

In hoofdstuk III wordt nader ingegaan op de criteria, die bepalen of het evenwicht stabiel, indifferent (of neutraal) dan wel labiel is, waarbij vooral aan het energiecriterium veel aandacht wordt geschonken. Ten onrechte wordt echter opgemerkt (blz. 67), dat een minimum van de potentiële energie geen voldoende voorwaarde voor stabiliteit is.

In hoofdstuk IV worden spanningsleer, vervormingsleer en elasticiteitswet behandeld voor eindige verplaatsingen van twee- en driedimensionale continua.

In hoofdstuk V wordt de vereenvoudigende benadering ingevoerd, dat de vervorming in de grondtoestand bij vertakkingsproblemen kan worden verwaarloosd, terwijl tevens de aandacht wordt geconcentreerd op de bepaling van de knikbelasting en overschrijding hiervan buiten beschouwing wordt gelaten. Enkele knikvraagstukken van staafsystemen, rechthoekige platen en cylindrische schalen worden vervolgens ter toelichting behandeld. De verwaarlozing van de vervorming in de grondtoestand leidt voor schaalvraagstukken tot moeilijkheden bij de formulering van de elasticiteitswet, die uitvoerig worden besproken (blz. 101—104 en 141—144) doch niet geheel bevredigend worden opgelost. Deze moeilijkheden zouden naar de mening van referent geheel kunnen worden vermeden door de vervorming in de grondtoestand niet te verwaarlozen doch evenredig aan de belasting te stellen.

Hoofdstuk VI gaat iets nader in op de in hoofdstuk V ingevoerde vereenvoudigingen. Na een korte bespreking van de bekende theorie van WAGNER voor het volledige trekveld (oneindige overschrijding van de knikspanning) in een op afschuiving belaste plaat, volgen beschouwingen over de invloed van de verwaarlozing van de vervorming in de grondtoestand bij een doorslagvraagstuk en bij het kipvraagstuk van een op buiging belaste balk.

Hoofdstuk VII geeft een helder en uitvoerig overzicht van de bekende benaderingsmethodes ter oplossing van eigenwaardevraagstukken, die uit vertakkingsproblemen voortvloeien, voornamelijk toegelicht aan de hand van balkvraagstukken (methodes van RITZ en GALERKIN, iteratiemethode).

Hoofdstuk VIII behandelt de practische betekenis van de elastische stabiliteit, in het bijzonder met het oog op de aanwezigheid van excentriciteiten e.d. en de beperkte geldigheid van de wet van HOOKE. De behandeling is beperkt tot knikbuiging van staven en de theorie van ENGESSER-VON KÁRMÁN voor plastische knik. Over de meer recente resultaten van de veel ingrijpender invloed van excentriciteiten bij schaalconstructies en over de nieuwe inzichten t.a.v. plastische knik (theorie van SHANLEY) wordt niet gerept.

In het omvangrijke aanhangsel wordt een uitvoerige verzameling gegeven van beschikbare formules en grafieken voor de oplossing van de voor de praktijk meest belangrijke knikvraagstukken. Hierbij ontbreken echter gegevens omtrent de locale knik van op druk belaste profielstaven en omtrent knik van sandwichplaten en -schalen.

W. T. KOITER.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12: Samenwerking van constructiedelen bij het opnemen van plaatselijke belastingen in houten dakconstructies, door dr ir J. P. MAZURE en J. TH. VAN EXTER. — Korte Technische Berichten: De St. Lawrence Seaway schadelijk voor belangrijke industrieën en een risico voor de nationale verdediging, door P. P. J. — Boekennieuws: Dr Ir THEODOR PÖSCHL, Statik und Dynamik, door ir J. C. LE NOBEL. A. PFLÜGER, Stabilitätsprobleme der Elastostatik, door prof. dr ir W. T. KOITER.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

LAMPVOLTMETERS

CIT

type M6
voor visueel en geluidsmatige metingen

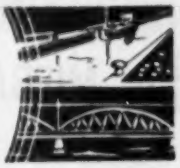
type 59A
voor visueelmatige metingen

uitgebreid meetgebied tot 150 V voor type 59A
tot 500 V voor type M6
geschikt voor alle frequenties tot 100 MHZ
hoge ingangsimpedantie
grote nauwkeurigheid
gestabiliseerd voedingsapparaat
laag in prijs, direct leverbaar

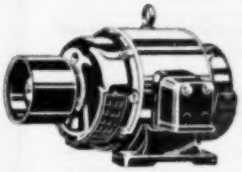
CGE DEN HAAG

KONINGINNEGRACHT 64
Telefoon 112010

V.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458



BEDRIJFSZEKERHEID EN EFFICIENCY



eisen
S. E. M.
Electromotoren
Uit voorraad leverbaar.

TECHNISCH BUREAU ELECTRA
OUDE VARKENSMARKT 8, LEIDEN TEL. 24352

SWARTTOUW
SCHIEDAM

•

STAALCONSTRUCTIES

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

HOBART

las-aggregaten:

Omvormers

Diesel-aggregaten

Benzine-aggregaten

Las-dynamo's

★

MIEBACH

weerstands-lasmachines:

rolnaad-lasmachines

punt-lasmachines

stomp-lasmachines

speciaal machines

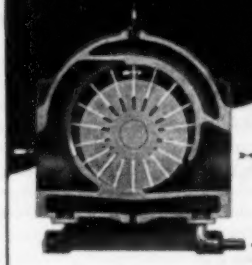
★

V.E.T.A.

ELECTRO-LAS N.V.

PRINS HENDRIKKADE 20-21 - AMSTERDAM C.
TELEFOON 33061 - 46027

SLM



Roterende Compressoren

- Continue luchtlevering
- Trillingsvrije loop
- Directe koppeling met motor
- Geringe plaatsruimte
- Kleine, lichte fundatie

Deze machines worden ook als Vacuumpompen geleverd.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM — NEW YORK — DJAKARTA — MEDAN

N.V. BORENFABRIEK BOFA

fabriceert

RONDE PONSNIPPELS voor SNIJSTEMPELS

in alle gangbare of gewenste diameters, nauwkeurig geslepen volgens ISA passing h6 in alle verlangde staalsoorten.

Haar hardingsafdeling is thans ook in staat orders te aanvaarden voor

ALLE WARMTEBEHANDELINGEN van STALEN

Bofa is uitgerust met de modernste hardings- en ontlaatapparatuur, voorzien van exacte temperatuurcontrôle, die haar in staat stelt uiterst nauwkeurige specificaties aan te houden.

Baudoin

BORENFABRIEK BOFA

AMERSFOORT

HOLLAND

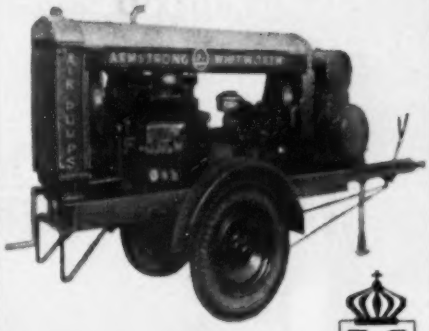
GRASSO's

PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN

Tal van werkzaamheden worden hiermede verricht binnen een fractie van de tijd, die handenarbeid vergt.
Of Uw bedrijf nu groot is, klein of heel klein.... Grasso's Pneumatische Gereedschappen helpen U tijd.... dus geld besparen! Vraag ons vandaag nog vrijblijvend om uitvoerige gegevens

GRASSO's Machinefabrieken N.V.
's-HERTOGENBOSCH

PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN EN COMPRESSOREN



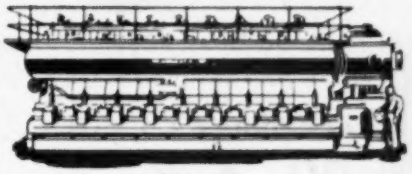
L&G

LANDRÉ & GLINDERMAN

Sedert AMSTERDAM *1863*

NORDBERG DIESELS

van 10 tot 8500 pk.



De fundamentele betrouwbaarheid van Nordberg Dieselmotoren is geen loze bewering; zij is een vaststaand feit, dat duidelijk naar voren is gekomen in honderden succesvolle toepassingen.
In de volledige serie van Nordberg twee- en viertakt-motoren zult U voor Uw individuele behoeften stellig de juiste olie- of gasmotor vinden.

NORDBERG 4FS1 SERIE DIESELMOTOR 4-takt, één cylinder, 10-15 pk.

NORDBERG MANUFACTURING CO

Milwaukee 7 • Wis., U.S.A. • Cable address: Nordberg
LONDON Brook House, Park Lane — JOHANNESBURG P.O. Box 4139 — MEXICO, D.F. Delores 3

NORDBERG

Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM", H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

Baudoin

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG - ZAANDAM

draaibank

DR. 4.

met traploos regelbare spilsnelheden. Geschikt voor alle voorkomende werkzaamheden en voor massaproductie.

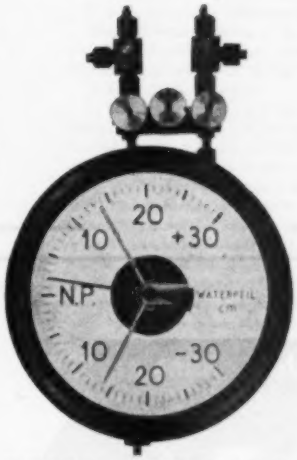
VERKOOPORGANISATIE:

Lindeteves n.v. metaalbewerking

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 AMSTERDAM-C TEL. 46974-40345

Alle soorten
Grind en Zand
tevens puin en koolasch met scheepsladingen van elke grootte levert:
Gebr. van Nieuwpoort
GOUDA - TELEFOON 3002
door geheel ons land

HYDROSTATISCHE
WATERPEILMETERS



met
hoog- en laag-water-signalering
—
voor stoomketels stoomaccu's e.d.
—
ook registrerend

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT
INSTRUMENTENFABRIEK
C. VAN ESSEN & Co.
DELFT

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

„Versnelt Uw Productie"

Lopende band- en -kettinginstallaties

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING
BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

EMW
ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN
SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176

Automatische

Cérac Duplex-Ketel

met dubbele vuurhaard en
mechanische ontslakking

Vraagt nadere inlichtingen aan
Uw installateur

of aan

VERWARMINGS-MAATSCHAPPIJ N.V.

Croeselaan 7-9, Utrecht Tel. 15404

D. BLANKEVOORT & Zn. N.V.

AANNEMERS

BLOEMENDAAL

TEL. 23240

ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

Kracht-Transmissies

- **DRIJFRIEMEN**
- **COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN**
- **TANDWIELEN**
- **TRANSPORTBANDEN**

KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en
DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

Arthur Klink

trek- en druktraisen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. A. BRUYAUX

Singel 374, Amsterdam
Telefoon 30559-33935

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8.

622.67:621.876.9

Schachtophaalinstallaties, bepaling van de invloed van de grootte van het overwicht van de belaste kooi (resp. skip) en van het aanzet- en remkoppel van de ophaalmachine op de aanzetversnelling, de remvertraging en het gevaar voor kabelslip bij Koepe-ophaalinstallaties

door ir J. M. HERMES

Summary: *Shaft winders. Determining the influence of the out-of-balance load of the loaded cage (or skip) and of the starting and braking couples of the winders on the starting acceleration, braking deceleration and on the rope-slip hazard with Koepe winders.*

It is calculated to what extent the starting acceleration, braking deceleration and the safety against rope slip with Koepe winders are influenced by:

a. a change in the load on one of the cages (or skips) and hence also by a change in the out-of-balance load;

b. a change in the dead-weight of the cages (skips);

c. a change in the moment of inertia of the winder.

The influence of item *a.* on the slip hazard proves to depend on the ratio between the values of the starting couple (or braking couple) and of the moment of inertia of the winder, wherefore relations have been derived, the results of which are given in table I (page W. 64).

It has been found that:

1. The rope slip hazard during starting and braking is not or hardly aggravated by an increase in the out-of-balance load of the loaded cage. In many instances a higher out-of-balance load even results in a marked reduction of the slip hazard provided the starting and braking couple of the plant are not changed. This is in accordance with the experiments performed by HITCHEN and BODEN on the Koepe winder at MURTON (England).

2. The highest load ratios during starting and braking usually occur with empty cages.

3. The lowering of supplies and stowing material is not attended with an increased slip hazard. It must be remarked, however, that in this case the braking distance is lengthened owing to the smaller braking deceleration.

4. With electric winders where the maximal electric braking couple usually doesn't exceed the maximal starting couple, the load ratios during electric braking always remain below the highest load ratio which may occur during starting. Consequently, the most hazardous load ratios only occur either during starting or when the emergency braking gear is applied. As a rule, however, the highest load ratio is found in the latter case.

In conclusion it has been derived that with respect to winders equipped with cylindrical or bi-cylindrical-conical drums, the relations holding for the starting acceleration and the braking deceleration correspond with those applicable to Koepe-winders.

In this paper the effect of the rope elasticity has been left out of account. It will be clear, however, that the mean starting acceleration and the mean braking deceleration (which are considered determinative for the slip hazard) are not influenced by said elasticity. This problem is intended to be the subject of a following paper.

1. Inleiding

Bij hun proeven aan de Koepe-installatie te *Murton* werd door HITCHEN en BODEN gevonden, dat bij toenemend overgewicht van de dalende belaste kooi het gevaar voor kabelslip bij het afremmen verminderde. (Zie [1] pag. 11 en 12) [1]). Dit op het eerste gezicht onverwachte resultaat gaf ons aanleiding tot het aanvatten van diverse berekeningen aan ophaalinstallaties. Deze berekeningen werden aanvankelijk vastgelegd in een intern rapport van de Staatsmijnen. Terwijl deze stof voor publicatie werd geschikt gemaakt, verscheen van ROBERTS [2] een artikel over kabelslip bij Koepe-ophaalinstallaties. Dit is echter minder uitgebreid van opzet en beperkt zich in de uitwerking geheel tot de ophaalinstallatie te Murton.

HITCHEN en BODEN gingen voor de berekening van de wrijvingscoëfficiënt [2]) tussen kabel en Koepeschijf uit van de maximum-waarden van de met registrerende vertragingsmeters gemeten versnellingen en vertragingen. Dit gaf aanleiding tot een discussie met HERBST [4] en MEEBOLD [3], die hieraan de *gemiddelde* waarden van de versnellingen en vertragingen ten grondslag wilden leggen, terwijl HITCHEN en BODEN [5], [6] aan de *maximale* waarden bleven vasthouden. Ook ROBERTS [2] gebruikte bij zijn berekeningen de maximale waarden. Wij zijn geneigd ons, wat dit punt betreft, bij HERBST en MEEBOLD aan te sluiten, en stellen ons daarom voor in een volgend artikel nader hierop in te gaan, waarbij ook de invloed van de elasticiteit van de kabel, die hiermede samenhangt, ter sprake zal komen.

2. Grondslag voor de berekeningen

Wij beschouwen een Koepe-ophaalinstallatie met de ophaalmachine op de begane grond. (Voor het geval de ophaalmachine in de schachtbok geplaatst is wordt het probleem nog iets eenvoudiger). Bij onze berekeningen zullen wij, zoals reeds gezegd, de invloed van de elasticiteit van de kabel op de versnellingen en vertragingen van het systeem en op het gevaar voor het optreden van kabelslip verwaar-

[1]) Nummers tussen teksthaken verwijzen naar de litteratuuropgave van het slot van het artikel.

[2]) Daar bij de proeven van HITCHEN en BODEN geen slip van betekenis is opgetreden is hieronder te verstaan: de wrijvingscoëfficiënt die tenminste aanwezig geweest moet zijn om slippen te voorkomen.

losen. Zolang het systeem alleen onderworpen wordt aan betrekkelijk constante versnellingen en vertragingen, die geleidelijk inzetten en ophouden, is deze verwaarlozing toelaatbaar. Bij snelle versnellingsveranderingen is de beweging van de verschillende delen van het systeem niet meer dezelfde, echter beschouwen wij dan niet de maximale waarde doch de gemiddelde waarde van de belastingsverhouding maatgevend voor het slipgevaar. Ook dan kan dus de elasticiteit van de kabel buiten beschouwing blijven en de kabel wordt daarom in het volgende onrekbaar verondersteld. Wij gebruiken nu de volgende aanduidingen (zie ook fig. 1).

G_l = gewicht van de linkerkooi [2]) + ophanginrichtingen + eventueel aanwezige belasting.
G_r = idem voor rechterkooi.
Q_l = gewicht van de bovenkabel tussen leidschijf en linkerkooi + gewicht van de onderkabel voor zover dit aan de linkerkooi hangt.
Q_r = idem voor rechterkooi.
Q_s = gewicht van elk van de schuine kabelgedeelten tussen Koepeschijf en leidschijven.
G_m = gereduceerd gewicht van de Koepeschijf + aandrijfmachine (= polair massatraagheidsmoment omgerekend op de diameter waarop de kabel loopt).
G_s = gereduceerd gewicht van een leidschijf.
G_t = totaal gereduceerd gewicht van het bewegende systeem.
S_l = belasting in het linker kabelpart ter plaatse van de Koepeschijf.
S_r = idem voor het rechter kabelpart.
M_o = aanzetkoppel van de ophaalmachine. (Verondersteld wordt dat dit koppel uitsluitend van de snelheid van de machine afhankelijk kan zijn, echter *niet* van de grootte van de verschillende massa's).
$K = \frac{2\,M_o}{D}$ = beschikbare aanzetkracht, gerekend aan de omtrek van de Koepeschijf. Evenals M_o zal in het algemeen K alleen afhankelijk kunnen zijn van de snelheid v.
W_l = schachtweerstand van de linkerkooi.
W_r = schachtweerstand van de rechterkooi.
φ = gemiddelde hoek van de beide schuine kabelgedeelten met het horizontale vlak.
v = snelheid van de kooien op een willekeurig moment.
a = aanzetversnelling of remvertraging.
$\alpha = \frac{a}{g}$ = relatieve aanzetversnelling of relatieve remvertraging.

Zowel a als α kunnen een functie zijn van de tijd.

De schachtweerstand van een kooi is de som van de luchtweerstand en de wrijvingsweerstand langs de geleidingsbomen. Daar de ene kooi zich met de luchtstroom mee, de andere zich tegen de luchtstroom in beweegt, is het mogelijk, dat de schachtweerstanden van beide kooien aanmerkelijk verschillend zijn.

Wanneer beide kooien zich met *constante snelheid* bewegen, geldt, aangenomen dat de linkerkooi zich omhoog beweegt:

$$S_l = G_l + Q_l + W_l - Q_s \sin\varphi \quad \ldots\ldots \quad (1a)$$
$$S_r = G_r + Q_r - W_r - Q_s \sin\varphi \quad \ldots\ldots \quad (1b)$$

Geeft men de opgaande kooi een *versnelling a naar boven* dan gaan deze formules over in:

$$S_l = (G_l + Q_l + W_l - Q_s \sin\varphi) + (G_l + Q_l + G_s + Q_s)\,\alpha \quad \ldots\ldots \quad (2a)$$
$$S_r = (G_r + Q_r - W_r - Q_s \sin\varphi) - (G_r + Q_r + G_s + Q_s)\,\alpha \quad \ldots\ldots \quad (2b)$$

Wij stellen nu:

$$G_l + Q_l + W_l - Q_s \sin\varphi = G_1 \quad \ldots\ldots \quad (3a)$$
$$G_r + Q_r - W_r - Q_s \sin\varphi = G_2 \quad \ldots\ldots \quad (3b)$$
$$G_s + Q_s(1 + \sin\varphi) - W_l = G_s' \quad \ldots\ldots \quad (3c)$$
$$G_s + Q_s(1 + \sin\varphi) + W_r = G_s'' \quad \ldots\ldots \quad (3d)$$

De vergelijkingen (1a) en (1b) gaan nu over in:

$$S_l = G_1(1 + \alpha) + G_s' \cdot \alpha \quad \ldots\ldots \quad (4a)$$
$$S_r = G_2(1 - \alpha) - G_s'' \alpha \quad \ldots\ldots \quad (4b)$$

Dezelfde vergelijkingen zouden gelden voor een Koepe-ophaalinstallatie zonder schachtweerstand en met een te verwaarlozen gewicht van de schuine kabelgedeelten, wanneer daarbij gold:

G_1 = belasting van het linkerkabelpart (= gewicht kooi + belasting + gewicht van de verticale kabelgedeelten).
G_2 = belasting van het rechter kabelpart.
G_s' = gereduceerd gewicht van de leidschijf in het linker kabelpart.
G_s'' = gereduceerd gewicht van de leidschijf in het rechter kabelpart.

Q_s, $Q_s \sin\alpha$, W_l en W_r zijn hierbij in rekening gebracht door correctietermen bij de kabelbelastingen en bij het gereduceerd gewicht van de leidschijven. Wij denken deze correctietermen onveranderlijk van grootte. Zonder aan de algemeenheid van de resultaten tekort te doen, mogen wij nu dus bij onze verdere beschouwingen uitgaan van een denkbeeldige ophaalinstallatie zonder schachtweerstand en met een te verwaarlozen gewicht van de kabelgedeelten tussen Koepeschijf en leidschijven. Fig. 2 geeft het aldus gereduceerde schema van een Koepe-ophaalinstallatie.

De aanzetkracht K aan de omtrek van de Koepe-schijf nodig voor het geven van de versnelling $a = \alpha g$ aan de kooien is te berekenen uit:

$$K = S_l - S_r + \alpha G_m \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

waarin S_l en S_r de waarden uit formule (2a) resp. (2b) bezitten en G_m het gereduceerde gewicht van de ophaalmachine is. Voor de ophaalinstallatie volgens het schema van fig. 2 mogen wij hiervoor ook schrijven:

$$K = G_1(1 + \alpha) + G_s'\alpha - G_2(1 - \alpha) + G_s'' + G_m\alpha \quad \ldots \quad (6)$$
$$\text{of } K = (G_1 - G_2) + (G_1 + G_2 + G_s' + G_s'' + G_m)\,\alpha \quad \ldots \quad (6a)$$

3. Berekening van de versnelling en de verhouding van de belastingen van de beide kabelparten bij het versnellen van de kooien

De versnelling van de kooien is op elk moment te berekenen met de formule (6a). Hieruit volgt voor α:

$$\alpha = \frac{K - (G_1 - G_2)}{G_1 + G_2 + G_m + G_s' + G_s''} = \frac{K - (G_1 - G_2)}{G_t} \quad (7)$$

waarin G_t weer het totale gereduceerde gewicht van het bewegende systeem voorstelt.

Verder voeren wij nu in de notaties:

$\beta = \frac{G_1}{G_2}$ = belastingsverhouding tussen opgaande en neergaande part bij stilstand van de ophaalmachine.

β_a = belastingsverhouding tijdens de versnellingsperiode = $\frac{\textit{belasting tijdens het aanzetten in het opgaande part.}}{\textit{belasting tijdens het aanzetten in het dalende part.}}$

$$p = K - (G_1 - G_2) \quad \ldots\ldots \quad (8a)$$
$$q = G_t = G_1 + G_2 + G_m + G_s' + G_s'' \quad \ldots \quad (8b)$$

[2]) Gemakshalve spreken wij in het vervolg slechts over kooien, voor skips geldt uiteraard hetzelfde.

Hiermede gaat formule (7) over in:

$$\alpha = \frac{p}{q} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

Voor β_a geldt de formule:

$$\beta_a = \frac{S_r}{S_l} = \frac{G_1(1+\alpha) + G_s'\alpha}{G_2(1-\alpha) - G_s''\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

of: $$G_1(1+\alpha) + G_s'\alpha = \beta_a\left\{G_2(1-\alpha) - G_s''\alpha\right\} \quad \ldots (11)$$

Verder volgt uit (6):

$$G_1(1+\alpha) + G_s'\alpha = K + G_2(1-\alpha) - G_s''\alpha - G_m\alpha \quad .(12)$$

Combinatie van formules (11) en (12) voert na enige herleiding tot de formule:

$$\beta_a - 1 = \frac{K - G_m\alpha}{G_2(1-\alpha) - G_s''\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

of gebruikmakend van formule (9):

$$\beta_a - 1 = \frac{Kq - G_m p}{G_2(q-p) - G_s'' p}$$

of $$\beta_a = \frac{Kq - G_m p}{G_2\, q - (G_2 + G_s'')\, p} + 1 \quad \ldots\ldots \quad (13a)$$

Daarmede is β_a uitgedrukt in de gegevens van de ophaalinstallatie.

De verschijnselen die bij het inschakelen van de ophaalmachine optreden interesseren ons voor deze beschouwing niet. Wij veronderstellen daarom dat de machine eerst wordt ingeschakeld en even daarna pas de rem wordt gelost.

Zoals gemakkelijk is in te zien, moet de aanzetversnelling a voldoen aan de ongelijkheid: $0 < a < g$.

(Voor $a \geq g$ zou n.l. de dalende kooi vrij vallen) α moet dus voldoen aan:

$$0 < \alpha < 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14a)$$

of: $0 < \frac{p}{q} < 1$, en daar $q > 0$ moet ook: $0 < p < q$.(14b)

zijn.

Nu betekent $p > 0$ dat $K > G_1 - G_2$, met andere woorden het aanzetkoppel moet het overwicht van de kooien statisch in evenwicht kunnen houden, wat vanzelfsprekend is.

Wat de grootte van β_a betreft is duidelijk, dat de teller van de breuk in form. (10) voor positieve waarden van α steeds positief is. Voor kleine waarden van α is ook de noemer positief en β_a dus eveneens. De noemer wordt $= 0$ voor:

$$\alpha = \frac{G_2}{G_2 + G_s''} = 1 - \frac{G_s''}{G_2 + G_s''} \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

Daar G_s'' betrekkelijk klein is t.o.v. G_2 ligt deze waarde van α vrij dicht bij 1, en hiervoor is a bijna gelijk aan g. Voor deze waarde van α wordt β_a oneindig groot daar dan bij de Koepeschijf de belasting van het dalende part nul wordt. Dat dit reeds gebeurt bij een versnelling die nog wat kleiner is dan g, is het gevolg van de aanwezigheid van de leidschijf in het dalende kabelpart.

Wij mogen dus nu zeggen, dat voor:

$$0 \leq \alpha < \frac{G_2}{G_2 + G_s''}$$

geldt: $$\frac{G_1}{G_2} \leq \beta_a < \infty.$$

Grotere versnellingen dan $a = \frac{G_2}{G_2 + G_s''}\, g$ zijn, nog afgezien van het slippen, ook mechanisch onmogelijk.

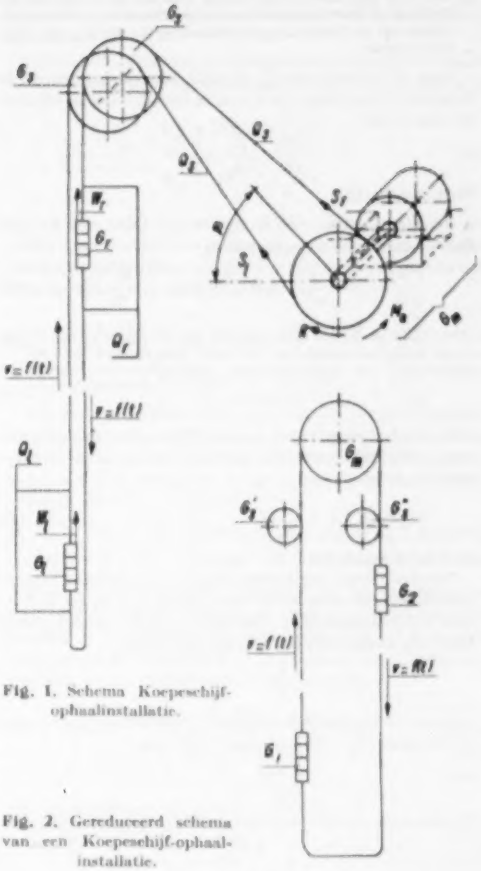


Fig. 1. Schema Koepeschijf-ophaalinstallatie.

Fig. 2. Gereduceerd schema van een Koepeschijf-ophaalinstallatie.

4. Invloed van een verandering van het gewicht van de kooien of het traagheidsmoment van de machine op de aanzetversnelling a

Bij aandachtige beschouwing van formule (7) blijkt dadelijk, dat de aanzetversnelling:

a) afneemt bij toename van het gewicht G_1 van de opgaande kooi.

b) afneemt bij toename van G_m, dus van het traagheidsmoment van de ophaalmachine.

c) afneemt bij een gelijktijdige en evengrote toename van G_1 en G_2, dus b.v. bij toename van het eigen gewicht van de kooien.

Om de invloed van een verandering van G_2 op α vast te stellen, bepalen wij het teken van

$$\frac{\partial \alpha}{\partial G_2}.$$

Partiële differentatie van (9) maar G_2 geeft:

$$\frac{\partial \alpha}{\partial G_2} = \frac{q.1 - p.1}{q^2} = \frac{g - p}{q^2} > 0. \quad \text{(want } p < q\text{)}$$

Hieruit volgt dus dat α:

d) toeneemt bij toename van G_2.

5. Invloed van een verandering van het gewicht van de kooien of het traagheidsmoment van de ophaalmachine op de belastingsverhouding β_a tijdens de aanzetperiode

Daar de invloed van G_1, G_2 en G_m niet zonder meer uit de formules (13) en (13a) voor β_a is af te leiden, bepalen wij hierhet teken van

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_1}, \frac{\partial \beta_a}{\partial G_2} \text{ en } \frac{\partial \beta_a}{\partial G_m}$$

Stelt men in (13a):

$$G_1 \cdot q - (G_2 + G_s'') \cdot p = n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

dan vindt men na enige herleiding:

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_1} = \frac{p+q}{n^2} G_2 \left\{ G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right)\right\} \quad \ldots (17)$$

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_2} = -\frac{q-p}{n^2} G_1 \left\{ G_m + K\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right)\right\} \quad \ldots (18)$$

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_m} = -\frac{p}{n^2} G_1 G_2 \left(2 + \frac{G_s}{G_1} + \frac{G_s}{G_2}\right) \quad \ldots\ldots (19)$$

De uitdrukkingen (18) en (19) blijken altijd negatief te zijn, terwijl (17) positief of negatief kan uitvallen, al naarmate de vorm:

$$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

positief of negatief is.

Tenslotte moet nog worden nagegaan de invloed van een gelijktijdige en even grote verandering van G_1 en G_2 (b.v. door een verandering van het eigen gewicht van de kooien). Hiervoor moeten wij het teken nagaan van

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_1},$$

wanneer nu bij deze differentiatie G_2 niet constant gehouden wordt maar $(G_2 - G_1)$ constant blijft, dus

$$\frac{\partial G_2}{\partial G_1} = 1.$$

Duiden wij voor dit geval de partiële differentiaal aan met

$$\left(\frac{\partial \beta_a}{\partial G_{1+2}}\right)$$

dan geldt:

$$\left(\frac{\partial \beta_a}{\partial G_{1+2}}\right) = \frac{\partial \beta_a}{\partial G_1} + \frac{\partial \beta_a}{\partial G_2} \cdot 1 = \frac{\partial \beta_a}{\partial G_1} + \frac{\partial \beta_a}{\partial G_2}.$$

Men vindt hiervoor:

$$\left(\frac{\partial \beta_a}{\partial G_{1+2}}\right) = \frac{1}{n^2}\left[G_1\left\{G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right)\right\}(q+p) - G_1\left\{G_m + K\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right)\right\}(q-p)\right] \quad \ldots\ldots (21)$$

Hieruit blijkt, dat $\left(\frac{\partial \beta_a}{\partial G_{1+2}}\right)$ in ieder geval negatief is als de vorm tussen de eerste accoladen negatief is (dus wanneer

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_1}$$

negatief is). De voorwaarde dat

$$\left(\frac{\partial \beta_a}{\partial G_1 + 2}\right) \geqq 0$$

kan na enige herleiding ook geschreven worden als:

$$\frac{1+\alpha}{1-\alpha} \geqq \frac{G_1}{G_2} \cdot \frac{G_m + K\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right)}{G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right)} \quad \ldots\ldots (22)$$

of bij benadering:

$$\frac{1+\alpha}{1-\alpha} \geqq \frac{G_1 G_m + K}{G_2 G_m - K} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (22a)$$

Het blijkt dat hieraan voor $G_1 \geqq G_2$ niet voldaan kan worden.

Voor $G_1 < G_2$, $G_1 << G_m$, en $G_2 << G_m$ bestaat theoretisch de mogelijkheid aan de ongelijkheid (22a) te voldoen. Dit is echter van geen enkele practische betekenis. Wij mogen dus zonder enige beperking zeggen, dat bij uitgevoerde Koepe-ophaalinstallaties steeds

$$\frac{\partial \beta_a}{\partial G_{1+2}} < 0 \text{ is.}$$

6. Samenvatting van de resultaten gevonden voor het aanzetten van de ophaalmachine

Wanneer wij de in het voorgaande gevonden resultaten samenvatten, blijkt dat:

a. De aanzetversnelling *a afneemt* bij toename van G_1, G_m of $(G_1 + G_2)$ en *toeneemt* bij toename van G_2.

b. De belastingsverhouding β_a van de beide kabelparten tijdens het aanzetten *afneemt* bij toename van G_2, G_m en $(G_1 + G_2)$. De invloed van G_1 (opgaande last) op β_a hangt af van het teken van de uitdrukking:

$$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right) \quad \ldots\ldots (20)$$

Bij toename van G_1 neemt β_a *toe* als deze uitdrukking *positief*, en *af* als deze uitdrukking *negatief* is. (Op de waarden die (20) bij Koepe-ophaalinstallaties kan aannemen, wordt nog teruggekomen).

In hoofdzaak bepalen twee factoren bij wijzigen van de verschillende massa's het gedrag van α en β_a n.l.:

a. de grootte van het overgewicht van de zwaarst belaste kooi;

b. de grootte van de totale bewegende massa van het systeem.

7. Berekening van de remvertraging en de verhouding van de belastingen van de beide kabelparten tijdens het afremmen

Wij definiëren weer de volgende grootheden:

M_r = op de Koepeschijf uitgeoefend remmoment. Ook van M_r zullen wij veronderstellen, dat deze alleen afhankelijk kan zijn van de snelheid v, dus van de grootte van de verschillende massa's. Als regel, zal M_r ook als vrijwel onafhankelijk van v beschouwd mogen worden.

$R = \frac{2 M_r}{D}$ = remkracht, berekend aan de omtrek van de Koepeschijf. Hiervoor geldt hetzelfde als voor M_r.

$\gamma = \frac{1}{\beta} = \frac{G_2}{G_1}$ = statische belastingsverhouding.

γ_r = belastingsverhouding van beide parten tijdens de remperiode =

$$\frac{\text{belasting tijdens afremmen in het dalende part}}{\text{belasting tijdens afremmen in het opgaande part}}$$

Nu is:

$$S_1 = G_1(1-\alpha) - G_s'\alpha, \quad \ldots\ldots\ldots (23a)$$

$$S_r = G_2(1+\alpha) + G_s''\alpha \quad \ldots\ldots\ldots (23b)$$

$$\gamma_r = \frac{G_2(1+\alpha) + G_s''.\alpha}{G_1(1-\alpha) - G_s'\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots (24)$$

$$R = S_r - S_1 + G_m\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

Uit (23a), (23b) en (25) volgt:

$$\alpha = \frac{R - (G_2 - G_1)}{G_1 + G_2 + G_m + G_s' + G_s''} = \frac{R - (G_2 - G_1)}{G_1} \quad . \quad (26)$$

Noem $R - (G_2 - G_1) = r$ . . . . . (8c)

dan gaat (26) over in

$$\alpha = \frac{r}{q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Dit leidt na enige herleiding tot de formules:

$$\gamma_r - 1 = \frac{R - G_m \alpha}{G_1 (1 - \alpha) - G_s' \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

of $$\gamma_r = \frac{R - G_m \alpha}{G_1 \, . \, q - (G_1 + G_s') \, r} + 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28a)$$

Wanneer men nu bovenstaande formules vergelijkt met de overeenkomstige formules die voor de versnellingsperiode gelden, blijkt dat ze in deze overgaan wanneer men de volgende substituties uitvoert:

$$G_1 \rightarrow G_2 \qquad R \rightarrow K \qquad G_s' \rightarrow G_s''$$
$$G_2 \rightarrow G_1 \qquad r \rightarrow p \qquad G_s'' \rightarrow G_s'$$

G_m, G_s en q blijven hierbij onveranderd.

Verder voldoet r aan dezelfde voorwaarden als p, n.l.:

$0 < r < q$ (indien $r \geqq q$ zou worden zou $\alpha \geqq 1$ en dus $a \geqq g$ worden, zodat de opgaande kooi vrij zou doorschieten).

De in het voorgaande afgeleide resultaten voor het versnellen van de ophaalmachine kunnen nu gemakkelijk op het vertragen van de machine worden overgedragen. In het volgende hoofdstuk worden alle gevonden resultaten samengevat.

8. Samenvatting van alle gevonden resultaten

In tabel I is weergegeven de *invloed van een toename van één of meerdere massa's* op de aanzetversnelling, de remvertraging en op de belastingsverhoudingen β_a en γ_r bij aanzetten en afremmen.

Met een plusteken wordt een toename, met een minteken een afname van de vier laatste grootheden aangeduid. Voor een *afname van één of meerdere massa's* draaien alle plus- en mintekens om.

Opm: De invloed van een gelijktijdige verandering van G_1 en G_2 wordt bij het afremmen bepaald door de ongelijkheid:

$$\frac{1 + \alpha}{1 - \alpha} \gtreqless \frac{G_2}{G_1} \frac{G_m + R\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right)}{G_m - R\left(1 + \frac{G_s}{G_1}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

(Ook hier blijkt dat voor practisch van belang zijnde gevallen het linkerlid niet groter dan het rechterlid kan zijn, zodat een gelijktijdige vergroting van G_1 en G_2 steeds een afname van γ_r ten gevolge heeft).

9. Vergelijking van de grootte van de bij het aanzetten en het afremmen van de ophaalinstallatie optredende versnellingen, vertragingen en belastingsverhoudingen

Hiertoe beschouwen wij opnieuw de ophaalinstallatie van fig. 1 en grijpen terug op de in het begin van dit artikel opgesteide vergelijkingen (2a), (2b), die gelden wanneer de linkerkooi zich omhoog beweegt en daarbij in die richting een versnelling $a = \alpha g$ heeft.

$$S_l = (G_l + Q_l + W_l - Q_s \sin \varphi) + (G_l + Q_l + G_s + Q_s) \alpha \, (2a)$$
$$S_r = (G_r + Q_r - W_r - Q_s \sin \varphi) - (G_r + Q_r + G_s + Q_s) \alpha \, . \, (2b)$$

Noemen wij de statische belasting van het linker kabelpart $= P$ en van het rechterpart $= Q$, en het gereduceerde gewicht van het linker kabelpart (bestaande uit leidschijf, kooi, boven- en onderkabel) $= A$ en evenzo het gereduceerd gewicht van het rechterpart $= B$, dan geldt:

$$P = G_l + Q_l - Q_s \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30a)$$
$$Q = G_r + Q_r - Q_s \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30b)$$
$$A = G_l + Q_l + G_s + Q_s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30c)$$
$$B = G_r + Q_r + G_s + Q_s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30d)$$

De vergelijkingen (2a) en (2b) worden nu:

$$S_l = P + W_l + A \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31a)$$
$$S_r = Q - W_r - B \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31b)$$

TABEL I.

Invloed van een toename van / op:	Opgaande last G_1	Dalende last G_2	Traagheidsmoment v.d. ophaalmach. G_m	Opgaande + dalende last $G_1 + G_2$	Geldig als:
Aanzetversnelling a	—	+	—	—	
Belastingsverhouding bij aanzetten	+	—	—	—	$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right) > 0$
β_a	—	—	—	—	$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right) < 0$
Remvertraging a	+	—	—	—	
Belastingsverhouding bij afremmen	—	+	—	—	$G_m - R\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) > 0$
γ_r	—	—	—	—	$G_m - R\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) < 0$

Voor de aanzetkracht K geldt de betrekking:

$$K = S_i - S_r + G_m \alpha$$

of $$K = P - Q + W_i + W_r + (A + B + G_m)\,\alpha$$

of $$K = P - Q + G_t\,\alpha + W_i + W_r \quad \ldots\ldots (32)$$

waaruit volgt:

$$\alpha = \frac{K - (P - Q + W_i + W_r)}{G_t} \quad \ldots\ldots\ldots (33)$$

Voor de belastingsverhouding geldt:

$$\beta_a = \frac{S_i}{S_r} = \frac{P + W_i + A\,\alpha}{Q - W_r - B\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots (34)$$

Nu denken wij ons zowel de belasting als de plaats van de kooien verwisseld, en de Koepeschijf draait weer met dezelfde snelheid in dezelfde richting.

Wanneer de kooien nu mechanisch of electrisch worden *afgeremd* gelden de volgende vergelijkingen:

($\alpha' = \alpha' g$ is de optredende vertraging)

$$S'_i = Q + W_i - B\,\alpha' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (35a)$$

$$S'_r = P - W_r + A\,\alpha' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (35b)$$

$$R = S'_r - S'_i + G_m\alpha' = P - Q + G_t\alpha' - W_i - W_r \quad (36)$$

$$\alpha' = \frac{R - (P - Q - W_i - W_r)}{G_t} \quad \ldots\ldots (37)$$

Voor de belastingsverhouding bij afremmen geldt nu:

$$\gamma_r = \frac{S'_r}{S'_i} = \frac{P - W_r + A\,\alpha'}{Q + W_i - B\,\alpha'} \quad \ldots\ldots\ldots (38)$$

Wanneer men thans stelt $R = K$ en men vergelijkt de overeenkomstige formules nauwkeurig, dan blijkt:

a. $\alpha' > \alpha$ m.a.w. de remvertraging is groter dan de aanzetversnelling (als $R = K$).

b. $\gamma_r < \beta_a$, m.a.w. bij het aanzetten treedt een grotere belastingsverhouding op dan bij het afremmen.

Zowel a. als b. is een gevolg van het optreden van de schachtweerstanden van de kooien. Daar de betrekkingen voor willekeurige belastingstoestanden gelden, is dus bij elke *mogelijke* waarde van α een *mogelijke* waarde α' te vinden, zodanig dat $\alpha' > \alpha$. Evenzo is bij elke *mogelijke* waarde van β_a een *mogelijke* waarde van γ_r aan te geven, zodanig dat $\gamma_r < \beta_a$.

In werkelijkheid is het uitgeoefende remkoppel bij electrisch remmen doorgaans kleiner (maximaal even groot) als het aanzetkoppel van de ophaalmachine. Dan mogen wij dus zeggen, dat de bij het electrisch afremmen optredende belastingsverhoudingen altijd kleiner zijn dan de belastingsverhoudingen, die bij het aanzetten kunnen optreden.

De uit een oogpunt van kabelslip gevaarlijkste belastingsverhoudingen treden dus op óf bij het aanzetten óf (wat als regel het geval zal zijn) bij het mechanisch afremmen met de noodrem.

10. Toepassing van de gevonden resultaten op uitgevoerde Koepe-installaties

Teneinde een indruk te krijgen van de waarden die de uitdrukkingen:

$$G_m = K\left(1 + \frac{G_s''}{G_1}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

en $$G_m = R\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (30)$$

bij uitgevoerde Koepe-installaties kunnen aannemen, zijn berekeningen uitgevoerd aan een aantal representatieve ophaalinstallaties.

Voor een tweetal ophaalinstallaties n.l. de Koepe-ophaalinstallatie van *Schacht I A Staatsmijn Emma Treebeek* (*Nederland*), en de Koepe-ophaalinstallatie te *Murton* (*Engeland*) vindt men deze berekeningen in een aanhangsel achter dit artikel weergegeven. De uitdrukking (30) is daarbij zowel voor het electrisch afremmen als voor het mechanisch afremmen met behulp van de noodrem berekend, waarbij voor de eerste aangenomen is, dat de max. waarde van het electrisch uit te oefenen remkoppel niet groter is dan het maximum koppel bij aanzetten, wat als regel het geval zal zijn. Om een indruk te geven van de grootte van de aanzetversnelling, de remvertraging en de belastingsverhoudingen bij aanzetten en afremmen zijn deze waarden voor een aantal belastingsgevallen berekend.

Uit deze berekeningen blijkt:

a. De uitdrukkingen:

$$G_m = K\left(1 + \frac{G_s''}{G_1}\right) \text{ (aanzetten)} \quad \ldots\ldots (20)$$

$$G_m = R_e\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) \text{ (electr. afremmen)} \quad \ldots (30a)$$

en $$G_m = R_m\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) \text{ (mech. afremmen)} \quad \ldots (30b)$$

(waarbij $R_e = K$ gesteld wordt) zijn in vele gevallen negatief, met (30b) is dit vrijwel steeds het geval. Dit betekent dat dan *elke* vergroting van de massa van het bewegende systeem een afname van de belastingsverhoudingen bij aanzetten en afremmen ten gevolge heeft.

b. Wanneer (20) positief is, heeft een vergroting van de belasting van de opgaande kooi een (meestal kleine) toename van de belastingsverhouding bij aanzetten ten gevolge.

c. Wanneer (30a) (en eventueel ook (30b)) positief is heeft een vergroting van de belasting van de dalende kooi een (meestal kleine) toename van de belastingsverhouding bij electrisch (en eventueel ook bij mechanisch) afremmen ten gevolge.

d. Het teken van (20), (30a) en ook (30b) hangt sterk af van de onderlinge grootte van G_m enerzijds en K, resp. R_e of R_m anderzijds. Voor ophaalinstallaties met een grote nuttige last per trek, die met relatief grote versnellingen en vertragingen werken, zullen als regel alle drie de uitdrukkingen een negatieve waarde krijgen.

e. De grootste waarde van β_a treedt *steeds* op bij een geheel onbelaste dalende kooi. Is (20) negatief, dan treedt dit maximum op als ook de opgaande kooi onbelast is, wanneer (20) positief uitvalt vindt men de grootste waarde van β_a bij een belasting van de opgaande kooi overeenkomende met het maximum toegestane overgewicht.

f. De grootste waarde van γ_r treedt *steeds* op voor een geheel onbelaste opgaande kooi. Is (30a), resp. (30b) negatief, dan treedt dit maximum op als ook de dalende kooi geheel onbelast is. Valt (30a) resp. (30b) positief uit, dan vindt men de grootste waarde van γ_r bij een belasting van de dalende kooi overeenkomende met het grootste toegestane overgewicht.

g. Als voor het onbelaste systeem de vorm (20) resp. (30a) of (30b) positief is treedt de maximum waarde van β_a, resp. γ_r op bij geheel onbelaste kooien.

h. De mening dat bij het aflaten van materiaal of vulstenen een vergroot slipgevaar zou bestaan is niet juist; zelfs blijkt in sommige gevallen het slipgevaar kleiner dan bij kolenvervoer. *Wél* moet men er rekening mee houden dat bij het aflaten van materiaal of vulstenen de remvertraging kleiner, dus de remweg langer is.

i. De bij het electrisch afremmen (met $R_e = K$) optredende waarden van γ_r blijven onder de maximale waarden van β_a die bij het aanzetten kunnen optreden.

11 Over de invloed van een verandering van de massa's van het systeem bij trommelophaalinstallaties

De voorgaande beschouwingen hadden alleen betrekking op *Koepe*-installaties. Wij kunnen ons nu tenslotte afvragen, welke invloed een verandering van de verschillende massa's heeft bij *trommelophaalinstallaties*. Wij behoeven ons daarbij alleen bezig te houden met de invloed ervan op de aanzetversnelling en de remvertraging, aangezien de belastingsverhoudingen β_a en γ_r bij trommelophaalinstallaties geen betekenis hebben.

Nu gelden voor trommelmachines met cylindrische trommels volkomen dezelfde vergelijkingen als voor Koepemachines, wanneer men het gereduceerd gewicht van de Koepeschijf vervangt door dat van de cylindrische trommel. Een ophaalinstallatie uitgerust met een conisch-cylindrische trommel vereist echter een nadere beschouwing. Ter wille van de eenvoud zullen wij hier niet het algemene geval beschouwen dat één of beide kabels zich op een conisch gedeelte van de trommel bevinden, maar ons beperken tot het geval dat beide kabels zich op een cylindrisch gedeelte van de trommel bevinden. Dit is aan het begin en einde van de trek steeds het geval.

In fig. 3 is het gereduceerde schema van een trommelophaalinstallatie weergegeven. Voor de reductie gelden ook hier de vergelijkingen (3a, b, c, d). Stel het opgaande kabelpart (belasting G_1) wordt opgewonden op een trommelgedeelte met diameter D_1, en het dalende kabelpart (belasting G_2) wordt afgewonden van een gedeelte met diameter D_2. Stel het traagheidsmoment van de trommel + aandrijfmachine $= I_m$ en de hoeksnelheid van de trommel op een bepaald moment $= \omega$. De hoekversneling is dan

$$\frac{d\omega}{dt} = \dot{\omega} ,$$

en de versnelling van de opgaande kooi bedraagt:

$$a_1 = \tfrac{1}{2} D_1 \dot{\omega} ,$$

en van de dalende kooi: $a_2 = \frac{1}{2} D_2 \dot{\omega}$. (Zie fig. 3).

Bij het aanzetten worden nu de belastingen van de beide kabelparten:

$$S_l = G_1 \left(1 + \frac{a_1}{g}\right) + G_s' \frac{a_1}{g} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (39a)$$

$$S_r = G_r \left(1 - \frac{a_2}{g}\right) - G_s'' \frac{a_2}{g} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (39b)$$

Noemen wij M_a weer het aanzetkoppel van de ophaalmachine, dan geldt:

$$M_a = S_l \frac{D_1}{2} - S_r \frac{D_2}{2} + I_m \dot{\omega} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (40)$$

of:

$$M_a = \frac{G_1 D_1}{2} - \frac{G_2 D_2}{2} + \dot{\omega} \left(\frac{G_1 D_1^2}{4 g} + \frac{G_2 D_2^2}{4 g} + \frac{G_s' D_1^2}{4 g} + \frac{G_s'' D_2^2}{4 g} + I_m \right) .$$

Stellen wij hierin ter afkorting:

$$M_a - \left(\frac{G_1 D_1}{2} - \frac{G_2 D_2}{2} \right) = p' \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (41a)$$

$$\frac{1}{4g} (G_1 D_1^2 + G_2 D_2^2 + G_s' D_1^2 + G_s'' D_2^2 + 4 g I_m) = q' \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (41b)$$

dan volgt:

$$\dot{\omega} = \frac{p'}{q'} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (42)$$

waarbij $\dot{\omega} > 0$, dus $p' > 0$ moet zijn.

Uit deze formules blijkt direct, dat zowel een toename van G_1 of I_m als een gelijktijdige toename van G_1 en G_2, een afname van $\dot{\omega}$, dus van de aanzetversnelling ten gevolge hebben. Om de invloed van G_2 te bepalen, bepalen wij het teken van

$$\frac{\partial \dot{\omega}}{\partial G_2} :$$

$$\frac{\partial \dot{\omega}}{\partial G_2} = \frac{q' \frac{D_2}{2} - p' \frac{D_2^2}{4 g}}{q'^2} = \frac{D_2}{2 q'^2} \left(q' - p' \frac{D_2}{2 g} \right)$$

Nu mag de versnelling a_2 van het dalende kabelpart vanzelfsprekend niet de waarde g bereiken, dus moet:

$$\dot{\omega} \frac{D_2}{2} < g, \text{ of}$$

$$p' \frac{D_2}{2 g} < q' \text{ zijn, waaruit volgt. } \frac{\partial \dot{\omega}}{\partial G_2} > 0.$$

Een vergroting van G_2 betekent dus een toename van de aanzetversnelling.

Hieruit is nu ook weer de invloed van een verandering van de massa's op de grootte van de remvertraging af te leiden.

Als resultaat vindt men zo dat de invloed van een verandering van de belasting of het eigengewicht van de kooien of een verandering van het traagheidsmoment van de ophaalmachine op de aanzetversnelling en de remvertraging bij ophaalinstallaties met conisch-cylindrische trommels *van dezelfde aard* is als bij ophaalinstallaties met Koepeschijven of cylindrische trommels.

Tenslotte wil de schrijver nog zijn dank betuigen aan

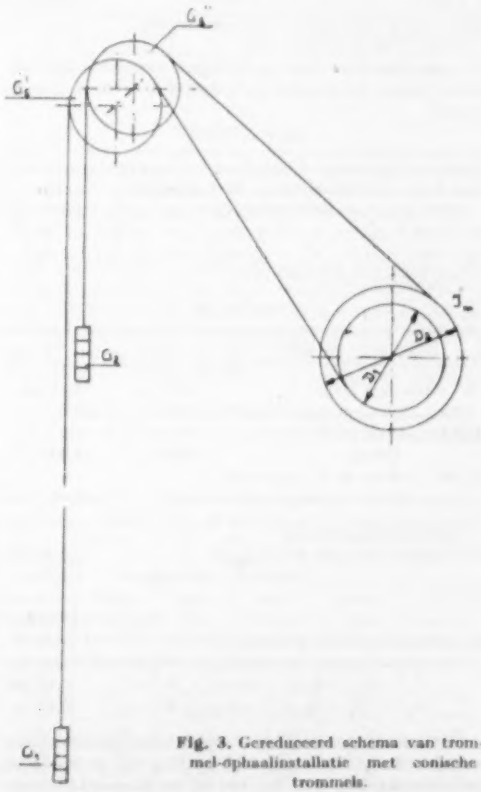


Fig. 3. Gereduceerd schema van trommel-ophaalinstallatie met conische trommels.

ir J. W. Kleinbentink, Hoofdbedrijfsingenieur bij de Staatsmijnen, voor zijn belangstelling en ondersteuning bij dit werk ondervonden en aan de Directie van de Staatsmijnen voor de welwillende toestemming tot publicatie van dit artikel.

Aanhangsel. Narekening van een tweetal uitgevoerde Koepeophaalinstallaties.

A. Koepeschijfinstallatie-schacht I A Staatsmijn Emma, Treebeek (Nederland).

Verdieping . . . . 546 meter	Kooi met 4 verdiepingen elk met 2 wagens à 540 kg (leeg) of 1610 kg (vol).
Nuttige last per trek 8560 kg	
Maximum treksnelheid . . . . . 1 5m/sec.	
Gewicht onder- en bovenkabel beide . 15 kg/m.	

Gewicht lege kooi	7,60 ton
„ ophanginrichtingen	1,00 „
„ boven- en onderkabel (onafhankelijk van de stand v.d. kooien): (546 + 38) × 15 kg = .	8,76 „
Statische kabelbelasting bij lege kooi	17,36 ton
Gewicht 8 lege wagens 8 × 540 kg = ...	4,32 „
Statische kabelbelasting bij kooi met lege wagens	21,68 ton
Nuttige last (8 wagens kolen) 8 × 1070 kg =	8,56 „
Statische kabelbelasting bij kolenvervoer . . .	30,24 ton
Max. nuttige last (6 wagens stenen + 2 wagens kolen)	12,94 ton
Max. statische belasting bij stenenvervoer 21,68 + 12,94 = 34,62 ton.	

De ophaalmachine staat op de begane grond, het kabelgedeelte tussen Koepeschijf en leidschijf is ca 70 m lang en weegt:

$$Q_s = 1{,}05 \text{ ton.}$$

Verder is $Q_s \sin \varphi = 0{,}60$ ton, terwijl de schachtweerstand van de kooi gesteld wordt op: $W = 0{,}65$ ton.

Bij toepassing van vergelijkingen (3a) en (3b) vinden wij:

$$G_1 = (G_1 + Q_1) + W_1 - Q_s \sin \varphi = (G_1 + Q_1) + 0{,}05\ t$$

$$G_2 = (G_r + Q_r) - W_r - Q_s \sin \varphi = (G_r + Q_r) - 1{,}25\ t$$

Wij vinden dan (Tabel II):

TABEL II.

Belasting v. d. kooien	G_1	G_2
0 ton (lege kooi)	17,41 ton	16,11 ton
4,32 „ (kooi m. lege wagens)	21,73 „	20,43 „
12,88 „ (kooi m. 8 wagens kolen)	30,29 „	28,99 „
17,26 „ (kooi m. 6 wagens stenen + 2 wagens kolen	34,67 „	33,37 „

Verder is nog bekend:

Gereduceerd gewicht Koepeschijf	15,50 ton
„ „ rotoren 2 × 3610 kg =	7,22 „
G_m =	22,72 ton
Gereduceerd gewicht leidschijf: G_s =	4,63 „

Bij toepassing van vergelijkingen (3c) en (3d) volgt nu:

$$G_s' = G_s + Q_s(1 + \sin \varphi) - W_1 = 5{,}63 \text{ ton}$$

$$G_s'' = G_s + Q_s(1 + \sin \varphi) + W_r = 6{,}93 \text{ „}$$

Het maximum motorkoppel van de beide ophaalmotoren samen bedraagt bij de gegeven instelling van de maximale stroomsterkte $M_a = 67$ *tm.*, wat bij een Koepeschijfdiameter van 7 m overeenkomt met een maximale omtrekskracht tijdens het aanzetten:

$$K = \frac{2\,M_a}{D} = 19{,}15 \text{ ton.}$$

Wij nemen aan dat K onafhankelijk is van de omtreksnelheid v van de Koepeschijf. Bij het electrisch afremmen van de ophaalinstallatie staat eveneens dit motorkoppel ter beschikking. Hoewel in de practijk meestal minder sterk afgeremd zal worden en het volle motorkoppel dus bij het vertragen niet geheel benut wordt, willen wij hier het ongunstigste geval beschouwen en stellen dus $M_r = M_a$, zodat ook $R_e = 19{,}15$ ton, waarbij dus R_e voorstelt de maximale remkracht aan de omtrek van de Koepeschijf bij electrisch afremmen.

Bij normaal bedrijf wordt de ophaalinstallatie langs electrische weg practisch geheel tot stilstand gebracht en dient de bedrijfsrem alleen voor het vasthouden van de ongelijk belaste kooien. In noodgevallen moet de ophaalinstallatie echter ook door middel van de noodrem tot stilstand gebracht kunnen worden. Wanneer wij de wrijvingscoëfficiënt tussen de remtrommel en de remblokken stellen op = 0,45 bedraagt de mechanische remkracht aan de omtrek van de Koepeschijf in ons geval:

$$R_m = 28{,}8 \text{ ton.}$$

Bij ophaalinstallaties uitgerust volgens het *Ward-Leonard*-systeem kunnen onmiddellijk na het invallen van de noodrem grote electrische stromen door de ophaalmotor optreden wanneer de EMK van de dynamo niet op dezelfde wijze daalt als de tegen-EMK van de ophaalmotor. Hierdoor kan het afremmen zowel versterkt als verzwakt worden. Daar het ons echter slechts om vergelijkende berekeningen gaat zullen wij van dit effect afzien, en veronderstellen daarom dat gelijktijdig met het invallen van de noodrem de ophaalmotor wordt afgeschakeld van de aandrijvende dynamo.

De uitdrukkingen, die van belang zijn voor de invloed van een verandering van de massa's op de optredende belastingsverhoudingen, zijn de volgende:

$$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_2}\right) = 22{,}72 - 19{,}15\left(1 + \frac{6{,}93}{G_2}\right) \qquad \text{(A)}$$

voor het aanzetten.

$$G_m - R_e\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) = 22{,}72 - 19{,}15\left(1 + \frac{5{,}63}{G_1}\right) \quad . \text{ (B)}$$

voor het electrisch afremmen.

$$G_m - R_m\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) = 22{,}72 - 28{,}8\left(1 + \frac{5{,}63}{G_1}\right) \quad . \ . \text{ (C)}$$

voor het mechanisch afremmen (noodrem).

De grootte hiervan voor verschillende belastingen blijkt uit tabel III en IV.

TABEL III.

Dalende kooi	G_2 ton	(A) ton
leeg	16,11	— 4,7
8 lege wagens	20,43	— 2,9
8 wagens kolen	28,99	— 2,0
6 wagens stenen + 2 „ kolen	33,37	— 0,7

Behalve (B) bij zeer grote kooibelastingen zijn alle uitdrukkingen steeds negatief en dus heeft elke vergroting van de massa's van het systeem een afname van de bij het aanzetten en afremmen optredende belastingsverhoudingen

TABEL IV.

Opgaande kooi	G_1 ton	(B) ton	(C) ton
leeg	17,41	— 2,6	— 15,5
8 lege wagens . .	21,73	— 1,4	— 13,5
8 wagens kolen . .	30,29	0	— 11,5
6 wagens stenen + 2 wagens kolen	34,67	+ 0,3	— 10,8

ten gevolge. De grootste belastingsverhoudingen treden op bij lege kooien.

Daar (A) en (B) beide gevonden worden als het verschil tussen twee ongeveer gelijke grote getallen kan een kleine verandering van K ($= R_g$) of van G_m een grote invloed hebben op de grootte van (A), resp. (B), en het teken ervan doen omkeren. Bij (C) daarentegen is R_m duidelijk groter dan G_m, zodat (C) steeds vrij sterk negatief blijft.

In tabel V vindt men voor een aantal belastingsgevallen de versnellingen, vertragingen en belastingsverhoudingen bij aanzetten en afremmen berekend. Geval 4 heeft betrekking op normaal bedrijf.

Zoals men ziet treden bij het aanzetten grotere belastingsverhoudingen op dan bij het electrisch afremmen, ondanks het feit dat gerekend is met het maximum electrisch uit te oefenen remmoment, dat in werkelijkheid niet geheel wordt gebruikt. Bij gebruik van de noodrem treden grotere vertragingen en belastingsverhoudingen op.

Tenslotte is het verband tussen de kooibelastingen en de grootheden die bij het aanzetten en afremmen een rol spelen, ook nog grafisch uitgezet.

Fig. 4 geeft aan hoe de aanzetversnelling a en de belastingsverhouding β_a afhangen van de belastingen van de beide kooien.

Fig. 5 geeft aan hoe de remvertraging a en de belastingsverhouding γ_r bij mechanisch afremmen afhangen van de belastingen van de beide kooien. Zoals steeds is ook hier afgezien van electrische uitschakelverschijnselen van de ophaalmachine.

B. Koepeschijfophaalinstallatie te Murton (Engeland) [6].

Diepte 373 m. Nuttige last 4,0 ton [5]) per trek. Maximum treksnelheid 9,1 m/sec. Gewicht van onder- en bovenkabel beide 11,3 kg/m.

[6]) De gegevens voor deze installatie zijn ontleend aan [7] pag. 115. Ten dele vertonen deze afwijkingen met vroeger door HITCHEN vermelde gegevens [1] pag. 9/10. Ook ROBERTS [2] maakt blijkbaar gebruik van gegevens uit [7].

[5]) Voor zover bij deze installatie de gewichten opgegeven worden in tonnen zijn dit Engelse long tons à 1016 kg.

Ophaalmachine in de schachtbok.

Gewicht lege kooi	6,90 ton
„ ophanginrichtingen	0,65 „
„ onder- + bovenkabel (onafhankelijk van de plaats van de kooien)	4,45 „
Statische kabelbelasting bij lege kooi	12,00 ton
Gewicht 8 lege wagens	2,00 „
Statische kabelbelasting bij kooi met lege wagens	14,00 ton
Nuttige last (8 wagens)	4,00 „
Statische kabelbelasting bij kolenvervoer . . .	18,00 ton
Schachtweerstand van elke kooi: $W =$ 0,3 ton	
Gereduceerd gewicht Koepeschijf	5,27 ton [6])
„ „ rotoren + tandwiel-reductie	5,73 „ [6])
Gereduceerd gewicht ophaalmachine $G_m =$	11,00 ton [7])

Daar de ophaalmachine in de schachtbok opgesteld is, bevindt zich slechts in één kabelpart een leidschijf met een gereduceerd gewicht: $G_s = 1.88$ ton.

Verder is het gewicht van de kabel tussen Koepeschijf en leidschijf te verwaarlozen, dus $Q_s = 0$.

Bij toepassing van vergelijking (3a) en (3b) vindt men voor G_1 en G_2 de waarden uit tabel VI en bij toepassing van vergelijking (3c) en (3d) voor G_s' en G_s'' de waarden uit tabel VII.

TABEL VI.

Kooi	Leeg	8 lege wagens	8 wagens kolen
$G_1 = G_l + W_l$	12,3 ton	14,3 ton	17,3 ton
$G_2 = G_v - W_v$	11,7 ton	14,3 „	17,7 „

TABEL VII.

Leidschijf in:	Opgaande part	Dalende part
$G_s' = G_s - W_l$	+ 1,58 ton	— 0,3 ton
$G_s'' = G_s + W_v$	+ 0,3 „	+ 2,18 „

De beschikbare aanzetkracht aan de omtrek van de Koepeschijf werd niet bij de berekening vermeld. Uit [1] pag. 11 komt men terugrekenend tot $K = 13{,}6$ ton bij gebruikmaking van de gecorrigeerde gegevens uit [7]. Dit is ook in overeenstemming met [1] pag. 15, waar blijkt dat $K < 15{,}95$ ton moet zijn. Bij gebrek aan nadere gegevens

[6]) Volgens opgave van de firma Metropolitan Vickers.

[7]) ROBERTS [5] rekent hier met een geschatte waarde van 15,4 ton.

TABEL V.

No.	Opgaande last G_1		Dalende last G_2		Aanzetten (electr.) $K = 19{,}15$ ton max.		Electr. afremmen $R = 19{,}15$ ton max.		Mech. afremmen $R = 28{,}8$ ton	
	Belasting	Ton	Belasting	Ton	m/sec.² Versnelling	Belastingsverhouding	Vertraging m/sec.²	Belastingsverhouding	Vertraging m/sec.²	Belastingsverhouding
1	lege kooi	17,41	lege kooi	16,11	2,54	2,31	2,91	2,17	4,29	3,58
2	l. w.	21,73	8 l.w.	20,43	2,26	1,98	2,50	1,91	3,81	2,82
3	8. l. w.	21,73	8. w. k.	28,99	3,01	1,68	1,36	1,89	2,45	2,54
4	8 w. k.	30,29	8 l. w.	20,43	1,06	1,96	3,30	1,63	4,41	2,31
5	8 w. k.	30,29	lege kooi	16,11	0,60	2,21	4,00	1,62	5,16	2,48

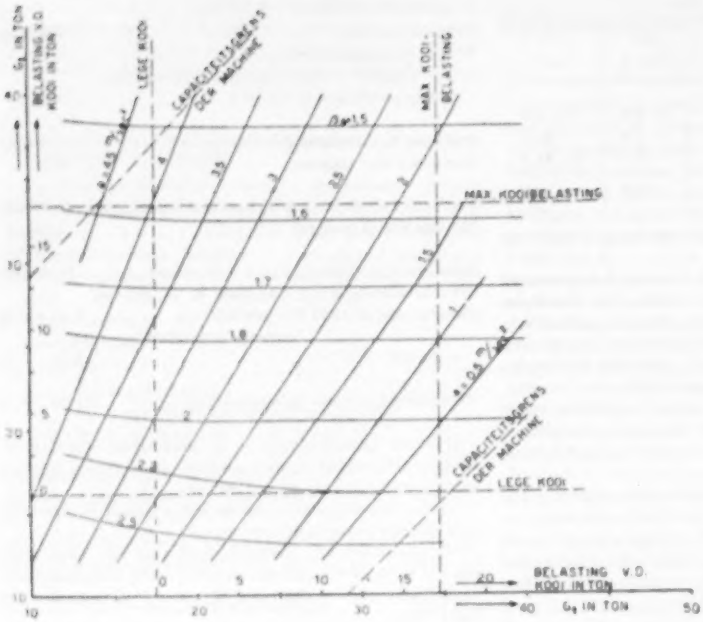


Fig. 4. Versnelling en belastingsverhouding bij het aanzetten (Koepe-installatie Schacht I A, Staatsmijn Emma).

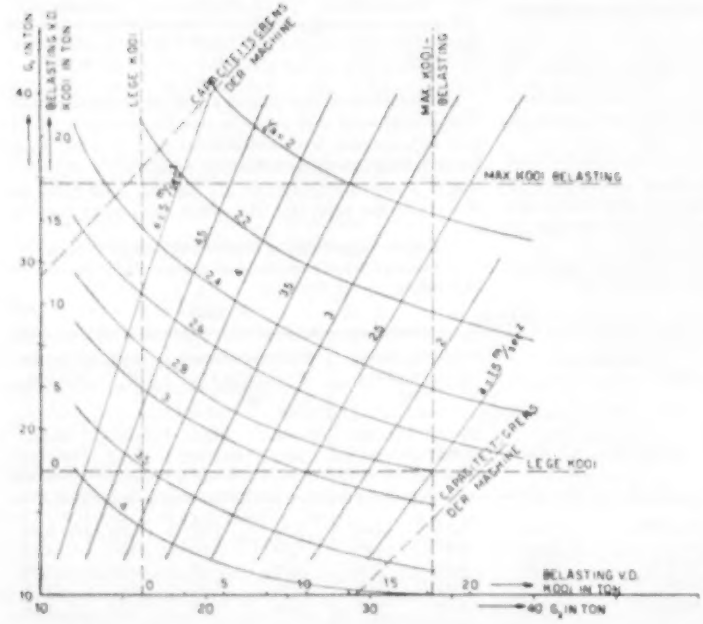


Fig. 5. Vertraging en belastingsverhouding bij het mechanisch afremmen (Koepe-installatie Schacht I A Staatsmijn Emma).

TABEL VIII.

No.	Opgaande last		Dalende last		Aanzetten (electr.)[1] K = 13,6 ton max.		Electr. afremmen [2] R = 13,6 ton max.		Mech. afremmen [2] R = 24,5 ton	
	Belasting	Ton	Belasting	Ton	Versnelling m/sec.²	Belastingsverhouding	Vertraging m/sec.²	Belastingsverhouding	Vertraging m/sec.²	Belastingsver. houding
1	lege kooi	21,3	lege kooi	11,7	3,46	2,43	3,77	2,35	6,67	6,78
2	8 l. w.	14,3	8 l. w.	31,7	3,12	2,19	3,40	2,12	6,01	4,87
3	8 l. w.	14,3	8 w. k.	17,7	3,70	1,92	2,22	2,04	4,60	3,82
4	8 w. k.	18,3	8 l. w.	31,7	1,96	2,08	3,97	1,84	6,34	4,18

[1]) leidschijf in dalende part. [2]) leidschijf in opgaande part.

nemen wij de maximale waarde van de *remkracht* bij electrisch remmen hieraan gelijk, dus $R_e = 13{,}6$ ton.

Ook de beschikbare remkracht van de noodrem aan de omtrek van de Koepeschijf is niet gegeven, maar terugrekenend, uitgaande van de bij de remproeven gevonden *gemiddelde* vertragingen, komt men tot een gemiddelde waarde van $R_m = 24{,}5$ ton [8]).

De uitdrukkingen die van belang zijn voor de invloed van een verandering van de massa's op de belastingsverhoudingen zijn dan hier:

voor het aanzetten:

$$G_m - K\left(1 + \frac{G_s''}{G_3}\right) = 11{,}0 - 13{,}6\left(1 + \frac{G_s''}{G_3}\right) \quad . \; . \; (A)$$

voor het electrisch afremmen:

$$G_m - R_e\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) = 11{,}0 - 13{,}6\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) \quad . \; . \; . \; (B)$$

voor het afremmen met noodrem:

$$G_m - R_m\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) = 11{,}0 - 24{,}5\left(1 + \frac{G_s'}{G_1}\right) \quad . \; . \; . \; (C)$$

Zowel (A), (B) als (C) zijn onder alle omstandigheden negatief [9]) (C) zelfs relatief veel. Dit laatste betekent dat — in overeenstemming met de proeven van HITCHEN en BODEN — bij vergroting van de belasting van de dalende kooi het gevaar voor slip bij afremmen kleiner wordt.

In tabel VIII vindt men weer voor een aantal belastingsgevallen de versnellingen, vertragingen en belastingsverhoudingen bij aanzetten en afremmen berekend.

Omtrent de waarden van de optredende versnellingen, vertragingen en belastingsverhoudingen kan hetzelfde gezegd worden als bij de vorige ophaalinstallatie.

[8]) ROBERTS [2] schat hier 22,5 ton.

[9]) Indien volgens ROBERTS G = 15,4 ton zou moeten worden aangenomen geldt dit voor (A) en (B) niet meer onder alle omstandigheden (hangt o.a. af van het part waarin de leidschijf zich bevindt).

Literatuur

[1] H. HITCHEN and G. H. BODEN: Winding Ropes for Koepe-installations. *Coll. Eng.* **25** (1948) No. 287 pag. 9—15.

[2] A. M. ROBERTS: Rope-slip in a Koepe winder. *Coll. Eng.* **27**, (1950) No. 311 pag. 8—12, 30 en No. 312 pag. 54—57.

[3] R. MEENOLD: Koepeförderung mit verschlossenen Seilen. *Glückauf* **81/84** (1948), n 47/48 pag. 814—816.

[4] H. HERBST: Koepeförderung mit patentverschlossenem Forderseil. *Stahl und Eisen* **69**, (1949) No. 201 pag. 6.

[5] H. HITCHEN and G. H. BODEN: Locked-coil ropes, their suitability for Koepe-winders. *Iron and Coal Trades Review* **159**, (1949) pag. 953—956.

[6] H. HITCHEN and G. H. BODEN: Förderseile für Koepeförderungen. *Glückauf* **85**, (1949) No 47/48 pag. 869—873.

[7] H. HITCHEN: Koepe Winding-rope Reactions. *Transact. Inst. Min. Eng. Vol.* **109** (1949) pag. 94—144.

Iets over de theorie van de pakkingbus bij zuigermachines

62-12 : 62-223.001

door prof. ir D. DRESDEN

Hoogleraar aan de T.H. te Delft

Summary: *Upon the theory of the stuffing box by reciproking machines.*

For a stuffing-box, intended to carry a pulsating pressure, the influence is analyzed which properties of the packing material exert on the flow of the retained fluid. Only a first approximation is here arrived at.

Omtrent de keuze van aantal en soort der ringen van zogenaamde „zachte pakking" bij het afdichten van zuigerstangen vindt men in de handboeken practische gegevens. Daarbij mist men echter aanwijzingen omtrent het „waarom", uit theoretisch oogpunt de belangrijkste vraag. In het volgende wordt getracht, hiertoe iets bij te dragen.

In fig. 1 is schematisch aangegeven, hoe de pakking om de stang heen ligt, waarbij S een spleetwijdte voorstelt. Hier doet zich dadelijk een moeilijkheid voor; mag men spreken van een spleet tussen stang en pakking, terwijl het toch de bedoeling is, dat de pakking tegen de stang afdicht? M.i. wel, want bij alle dichtingsproblemen (b.v. verpakte flenzen) moet men rekening houden met het feit, dat de onvolmaaktheid van de bewerkte oppervlakken slechts bij een zekere (vrij hoge) vlaktedruk aanraking over het gehele oppervlak doet ontstaan. Bij lagere vlaktedrukken blijven er onregelmatig gevormde kanaaltjes open. Deze kanaaltjes zijn kleiner, naarmate de oppervlakken (of één er van) gemakkelijker vervormbaar zijn; bij de veronderstelde zachte pakking kan men zich stellig een vlaktedruk denken, die overal een aanliggen oplevert, maar deze vlaktedruk zal vrij zeker te hoog zijn voor een „koud lopende" stang. Bovendien kan men zich, óók bij een volledig aanliggen tussen stang en pakking, de in de fig. getekende spleet vervangen denken door een binnenste pakkinglaag van (weliswaar onbekende) geringe dikte. Voor de hieronder vol-

gende berekening maakt dit geen principieel verschil.

In de spleet nu treedt een stroming op, onder de invloed van de veranderlijke druk aan de cylinderzijde I en de constant aangenomen druk aan de buitenzijde II. Wij zien bij de berekening der verschijnselen af van de beweging van de stang door de pakkingbus, eveneens van de massakrachten der vloeistofdeeltjes en veronderstellen, dat de stroming in de nauwe spleet laminair is. (Als men cijferwaarden heeft leren kennen kan achteraf de toelaatbaarheid van deze veronderstellingen worden getoetst). Verder willen wij nu vooral de invloed onderzoeken van het vermogen van de zachte pakking, bij verhoogde druk meer vloeistof te bergen. Wij laten in het midden, of dit vermogen moet worden toegeschreven aan elasticiteit van de wanden der fijne kanaaltjes dan wel aan een oppervlaktespanning tussen de vloeistof en het impregneermiddel, waarin de pakking is gedrenkt. Wij achten intussen het laatste waarschijnlijk en het zou geredelijk verklaren, waarom een bepaalde impregnering geschikter is voor de ene vloeistof dan voor de andere.

Bij de gemaakte veronderstellingen geldt nu voor de stroming (betekenis der letters zie fig. 1).

$$U = -\frac{S\,D}{4\,\eta} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Neemt het pakkingsmateriaal per m² binnenoppervlak een hoeveelheid van M m³ vloeistof op bij een drukverhoging van 1 kg/m², dan is de continuïteitsvergelijking:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{M}{S} \cdot \frac{\partial p}{\partial t} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

schrijven wij ter bekorting (1) en (2) als

$$u = -\kappa \frac{\partial p}{\partial x} \quad \ldots (1a) \text{ respectievelijk } \frac{\partial u}{\partial x} = -h \frac{\partial p}{\partial t} \quad . (2a$$

dan levert eliminatie van u door differentiatie:

$$\frac{d^2 p}{\partial x^2} = \frac{h}{\kappa} \frac{\partial p}{\partial t} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

of

$$\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = \alpha \frac{\partial p}{\partial t} \text{ met } \alpha = \frac{h}{\kappa} \quad \ldots\ldots \quad (3a)$$

Alvorens hiervoor een oplossing aan te geven, willen wij het drukregime in I nader omschrijven volgens fig. 2.

Met het oog op de te verwachten vorm van de oplossing van (3a) ontwikkelen wij de uitdrukking voor de druk in I in de gedaante.

$$P = P_o + \frac{4\,H}{\pi} \left\{ \sin \frac{\pi t}{a} + \frac{1}{3} \sin \frac{3\,\pi t}{a} + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{2\,n-1} \sin \frac{(2\,n-1)\,\pi t}{a} \right\} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

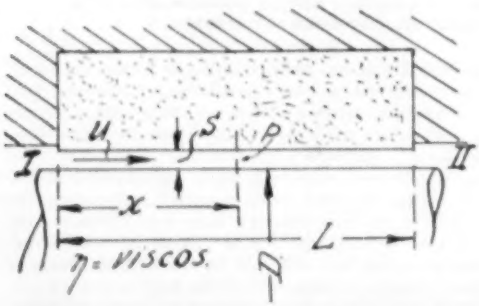


Fig. 1. Schema van de ligging van de pakking t.o.v. de as.

Een oplossing van vergelijking (3a) is [1]): met willekeurige β_n

$$p = e^{-x\sqrt{\frac{\beta_n}{2}}} \left[\cos \left\{ \frac{\beta_n}{\alpha} t - x \sqrt{\frac{\beta_n}{2}} \right\} + \right.$$

$$\left. + i \sin \left\{ \frac{\beta_n}{\alpha} t - x \sqrt{\frac{\beta_n}{2}} \right\} \right]$$

Om deze oplossing in overeenstemming te kunnen brengen met (4) maken wij gebruik van de omstandigheid, dat aan de differentievergelijking (3a) ook wordt voldaan door de som van een willekeurig aantal termen van de juist vermelde gedaante, elk voorzien van een willekeurige coëfficiënt en eveneens door een dergelijke som van de reële gedeelten alleen of door een som van de imaginaire gedeelten alleen. Wij stellen derhalve

$$p = A_o + \sum_1^{\infty} A_n e^{-x\sqrt{\frac{\beta_n}{2}}} \sin \left(\frac{\beta_n}{\alpha} t - x \sqrt{\frac{\beta_n}{2}} \right)$$

Dan moet deze uitdrukking voor $x = 0$ gelijk worden aan (4). Dit levert

$$A_o = P_o$$

$$\beta_n = \frac{\pi\,\alpha\,(2\,n-1)}{a}$$

$$A_n = \frac{4\,H}{\pi\,.\,(2\,n-1)}$$

En daaruit volgt met enige vervormingen:

$$p = P_o + \frac{4\,H}{\pi} \sum_1^{\infty} \frac{e^{-x\sqrt{\frac{\pi\,\alpha\,(2n-1)}{2\,\alpha}}}}{2\,n-1} \sin \left\{ \frac{(2\,n-1)\,\pi\,t}{a} - \right.$$

$$\left. - x \sqrt{\frac{\pi\,\alpha\,(2\,n-1)}{2\,a}} \right\}$$

Om u te vinden, behoeven wij volgens (1a) deze uitdrukking slechts naar x te differentiëren. Dit leidt tot

$$u = \frac{4\,H\kappa}{\pi} \sum_1^{\infty} \frac{e^{-x\sqrt{\frac{\pi\alpha\,(2n-1)}{2\,\alpha}}}}{2\,n-1} \sqrt{\frac{\pi\alpha\,(2n-1)}{a}} \cos \left\{ \frac{(2n-1)\,\pi t}{a} - \right.$$

$$\left. - x \sqrt{\frac{\pi\,\alpha\,(2\,n-1)}{2\,a}} - \frac{\pi}{4} \right\}$$

Nu blijkt al spoedig, dat nóch de gevonden uitdrukking voor p, nóch die voor u bevredigend passen bij het technische probleem en zeker niet meer dan een eerste benadering kunnen geven. Wat p betreft, wordt de waarde voor een grote x (dus het eind, de buitenzijde van de pakkingbus) immers een (kleine) schommeling om P_o, terwijl daar een

[1]) Ik betuig gaarne mijn dank aan prof. dr S. C. VAN VEEN voor de door hem verleende hulp bij de behandeling van dit vraagstuk.

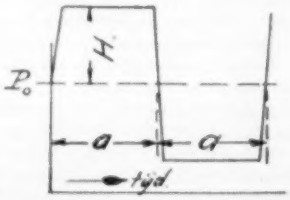


Fig. 2. Drukregiem in I.

constante, willekeurige druk moet heersen. Wat u betreft, zou de totale „lekhoeveelheid" voor elke doorsnede (x) nul worden, gerekend over een geheel aantal perioden van de drukwisseling in I. Integreert men namelijk $u \,.\, dt$ tussen grenzen voor t, die een verschil hebben van $2a$ of een veelvoud daarvan, dan verschillen de grensbocken $2\,\pi$. Dit betekent, dat in elke doorsnede en dus ook in de einddoorsnede II, evenveel vloeistof terugstroomt in de ene helft van de periode, als in de andere helft naar buiten ging. Dit kan echter in II slechts verwezenlijkt worden, als de uitgelekte vloeistof lang genoeg „hangen blijft", om straks weer naar binnen te gaan en dit is slechts denkbaar als er heel weinig vloeistof beweegt, dus als het ware een „randje" vloeistof capillair bij II heen en weer wordt getrokken.

Het is in het licht van het bovenstaande van belang, na te gaan, hoe in de opvolgende doorsneden het vloeistofquantum, dat in een *halve* periode doorlekt, verloopt. Wij berekenen dus de waarde van $\int u dt$ tussen tijdsgrenzen, die a verschillen. Die integratie levert:

$$\frac{4\,H\kappa}{\pi} \,.\, \sum_{1}^{\infty} \frac{e^{-x\sqrt{\frac{\pi\alpha\,(2n-1)}{2\,a}}}}{2\,n-1} \sqrt{\frac{\pi\alpha(2n-1)}{a}} \;\frac{a}{(2n-1)\,\pi} \sin \left\{ \frac{(2\,n-1)\,\pi\,t}{a} - x\sqrt{\frac{\pi\alpha\,(2\,n-1)}{2\,a}} - \frac{\pi}{4} \right\}$$

Om dit voor verschillende doorsneden te berekenen, voeren wij getallenwaarden in. Voorlopig stellen wij, onder verwijzing naar de toelichting bij (2) en (2a):
$S = 10^{-4}$, $M = 4.10^{-6}$ en dus $h = 2.10^{-4}$, en evenzo, onder verwijzing naar (1) en (1a): $\kappa = 2{,}5.\ 10^{-7}$ dus $\alpha = 8.10^{3}$ met $D = 0{,}05$.

Komt H overeen met 30 m waterdruk, dan wordt, in de gekozen eenheden $H = 3.10^{4}$. Wij kiezen a eerst $= 0{,}5$ (dus 60 slagen per min). De vloeistofhoeveelheid in kwestie bedraagt nu blijkbaar

$$\pi\, D\, S \int u dt \text{ of, in cm}^3,\ 15{,}7 \int u dt.$$

Met deze gegevens en onder gebruikmaking van de eerste drie termen van de reeks (de derde bedraagt in deze gevallen slechts hoogstens 5% bij en bij de grotere x waarden nog veel minder) vinden wij voor de waarden

$x =$	0,01	0,03	0,05
cm²:	3,3	0,9	0,33

en bij keuze van dezelfde κ, maar $h = 8.10^{-4}$ ((dus een veel „poreuzer" pakkingmateriaal).

cm³:	4	0,5	0,06

Dit verloop is in fig. 3 voorgesteld.

Wij menen, dat ook uit de bovenstaande grof benaderende berekening reeds mag worden geconcludeerd, dat toepassing van pakking met een grote vloeistofberging (in het midden gelaten dus aan welke eigenschap die moet worden toegeschreven) een sterke beperking ten gevolge kan hebben van het lekverlies bij pulserende druk aan de binnenzijde van de pakkingbus. Het is tevens duidelijk uit de plaats van a in de uitdrukking voor $\int u\, dt$, dat een kleinere a (dus hoger aantal slagen per minuut) de pulserende waterhoeveelheid reeds bij een kleinere x sterk doet „afdempen". Wij zien er intussen vanaf thans reeds voor *verschillende* waarden van a en de andere parameters de invloed van de poreuziteit in graficken weer te geven, omdat immers de gehele berekening nog geen bevredigende oplossing geeft. Het in rekening brengen van de traagheidskrachten van de vloeistof kan in dit opzicht verbetering geven en wij stellen de verdere beeijferingen uit tot de oplossing voor dit geval ter beschikking staat.

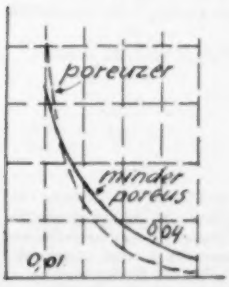


Fig. 3. Verloop van het quantum vloeistof dat per halve periode doorlekt.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621·771.23

Een nieuwe platenwals

Het grote probleem bij het walsen van platen was tot nog toe: het productie-tempo. De „Pyramide" wals is in staat een cylinder te walsen, doch, zoals bekend, moet hieraan vooraf een andere handeling geschieden, het z.g. vóórbekken. Dit kost tijd en gezien in het productieproces dus geld.

In Amerika had men inmiddels een platenwals geconstrueerd waardoor het vóórbekken kwam te vervallen en het is te begrijpen, dat de Nederlandse constructeurs niet hebben stilgezeten om ook tot die vereenvoudiging in het walssysteem te komen. Het resultaat van die onderzoekingen en experimenten was een platenwals van het Initial type. Met behulp van deze Nederlandse platenwals is men in staat in een zeer snel tempo platen tot een dikte van 30 mm zuiver rond te walsen. Drie factoren van vitaal belang: vóórbekken overbodig, het transport van vóórbekmachine naar platenwals vervallen en het tempo van walsen in belangrijke mate versneld, dus een revolutionnaire wijziging in het tot dusver gevolgde systeem. Hiermee zijn dus de mogelijkheden voor de Nederlandse Industrie aanzienlijk vergroot, hetgeen eveneens van grote betekenis is voor onze export.

De platenwals van het z.g. „Initial"-type is geheel uit staal geconstrueerd en heeft drie walsrollen van smeedstalen as S.A.E. 1040, waarvan de bovenwalsrol op onveranderlijke hoogte is gelagerd. De gewalste cylinder kan aan één zijde van de wals worden verwijderd, doordat het conische met brons gevoerde lager door een eenvoudige beweging kan worden omgeklapt. Aan de andere zijde is de bovenwalsrol voorzien van een vast met brons gevoerd en ruim uitgevoerd lager benevens een lichter lager, eveneens met brons gevoerd, om het dompen van de rol te voorkomen wanneer het conische lager wordt omgeklapt. Een stelring voor het vaste grote lager belet het verschuiven van de rol.

De knijpwalsrol is gelagerd in met brons gevoerde stalen lagers. Deze rol is vrijwel loodrecht gemonteerd onder de bovenwalsrol. De verstelling in verticale richting kan met de hand geschieden door middel van een handwiel met draadstang op ieder einde van de knijpwalsrol. Door deze draadstangen worden gietijzeren wiggen, verder of minder ver onder de lagers getrokken.

De buigwalsrol ligt schuin achter en onder de bovenwalsrol. Deze rol is in hoogte verstelbaar door middel van twee wormkasten. Het wormwiel is als lange bronzen moer uitgevoerd, waarin draadstangen lopen van speciaal slijtvaststaal met 90 kg trekvastheid. Deze draadstangen drukken in ronde kommen van de walsrollagers. Het geheel is gemon-

teerd in gesloten oliekasten terwijl de wormen door één as zijn gekoppeld, welke door een 3 pk electromotor wordt aangedreven. De lichtsnelheid van de buigwalsrol bedraagt ± 280 mm per minuut. Alleen de boven- en knijpwalsrol worden aangedreven. De vertraging tussen motoras en walsrollen is 1 : 260. Deze vertraging ontstaat als volgt: De eerste tussenas, welke in kogellagers loopt, wordt via twee snaarschijven door de walsmotor aangedreven. Met behulp van zuiver gefraisde stalen tandwielen vindt de overbrenging plaats van de eerste as op de tweede, van de tweede op de derde en van de derde op de vierde, welke laatste weer rechtstreeks de knijpwalsrol aandrijft en (door middel van een tussenwiel, dat op een vijfde tussenas is gemonteerd) de bovenwalsrol. De boven- en knijpwalsrol draaien dan tegen elkaar in. Tandwielen, assen en lagers zijn ondergebracht in een gesloten kast (die tevens dienst doet als fundatietoestel) en gemakkelijk te bereiken door het afnemen van eenvoudig te hanteren deksels. De fundatieplaat is zeer degelijk versterkt, waarbij rekening is gehouden dat geen lasnaden op trek worden belast, doch op afschuiving. *Red.*

BOEKENNIEUWS

621.86

WILBUR G. **Hudson - Conveyors and related equipment**. New York, John Wiley & Sons, Inc. en London, Chapman & Hall, Ltd., 1949, 468 blz., $ 7.00.

De schrijver, die ons in de in 1945 verschenen eerste druk reeds een veelheid van ervaringen met de bouw en het bedrijf van een grote verscheidenheid van transportinrichtingen voorzette, geeft bij de bewerking van de tweede druk blijk, ook de jongste ontwikkeling te hebben gevolgd. De uitgever heeft hem kennelijk grote vrijheid gelaten, waardoor niet alleen aanvulling maar ook radicale omwerking van hoofdstukken mogelijk werd gemaakt. Zo ligt thans een overzichtelijk werk vóór ons, dat een beeld geeft van de huidige stand der technick der transportinrichtingen in Amerika en dat ook voor de ter zake kundige prettig leesbaar is, dank zij de kruiding met tal van belangwekkende opmerkingen over de eigen ervaring van de schrijver.

De Nederlandse lezer zal er verscheidene uitvoeringsvormen in leren kennen, die hun weg over de oceaan (nog?) niet hebben gevonden, terwijl daartegenover de op het vasteland van Europa ingeburgerde vormen er niet alle in worden beschreven.

De details worden in het boek slechts besproken, in zo verre dit voor het algemene begrip of voor de toelichting van bijzondere bedrijfservaring nuttig is; het is geen handleiding of leerboek voor de constructie maar het geeft wel talloze aanwijzingen voor de gebruiker. De constructie wordt overgelaten aan de gespecialiseerde fabrikanten, de gebruiker krijgt hier echter vele concrete gegevens over hoofdafmetingen, transportcapaciteit en krachtverbruik. Hij kan daarmede zijn benodigde transportinrichtingen in grote lijnen ontwerpen en hij ontvangt vele inlichtingen over punten, die voor de keuze van de toe te passen soort transporteur van beslissende betekenis kunnen zijn.

Na betrekkelijk beknopte behandeling van transportschroeven, schrapende transporteurs, Jacobsladders, skips en emmerkettingen (kantelemmerladders) volgt een (nieuw) hoofdstuk „unit loads", waarin verschillende transportinrichtingen voor geconcentreerde lasten, kisten, flessen, gietstukken, enz., ter sprake worden gebracht. Hierbij wordt ook vrij veel vermeld over transportwagens van verschillende soort.

Bij de bespreking van het transport in continue stroom gaan vrij uitvoerige hoofdstukken over gesloten transportkokers met voortstuwing door een daarin bewegende ketting met meenemers (niet in elk opzicht juist, hier te lande veelal algemeen aangeduid als Redler-transporteurs) voor horizontaal, hellend en stijgend vervoer, over pneumatisch en over hydraulisch vervoer, vooraf aan 65 bladzijden, gewijd aan transportbanden, waarbij ook de nieuwste ontwikkeling, die tot voor kort ongekende lengte van een enkele band mogelijk maakt, in het gezichtsveld wordt getrokken.

Na een kort hoofdstukje over kabelbanen volgen een aantal hoofdstukken, die voornamelijk beschrijvingen van belangwekkende uitgevoerde installaties bevatten en die samen één van de meest waardevolle delen van het boek vormen. Uiteraard is de keuze betrekkelijk willekeurig en mede bepaald door de ervaring van de schrijver. Maar dit maakt er mede de grote waarde van uit, dat een man met brede ervaring en kritische geest na een lange loopbaan het belangrijkste van zijn inzicht en ervaring publiceert. Het gaat dan over de inrichting van opslagterreinen, over bunkers, over middelen tegen vergruizing en tegen verstopping, over het lossen van schepen (vrij veel over de losinrichting van HULETT), over het transport van kolen en as bij centrales en in een laatste hoofdstukje over ontploffingsgevaar.

Om niet al te onvolledig te zijn, mogen nog worden vermeld de iets beknopt gehouden hoofdstukken over brekers en molens, zeven en voedingstoestellen, het lossen van wagons, weeginrichtingen, en, meer uitvoerig, over kettingen, vooral ook voor de aandrijving en over mechanismen en motoren voor de aandrijving.

In een aanhangsel van 13 bladzijden wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste in Amerika gebruikte materialen en hun eigenschappen.

Ons samenvattend oordeel is: een kostelijk boek, waarin ieder belangstellend lezer meer vindt dan hij dadelijk nodig heeft, maar waarin de constructeur vergeefs volledige documentatie zal zoeken voor zijn werk; maar deze pretendeert de schrijver dan ook niet te geven. Blijkens diens woord vooraf stond hem voor ogen te verschaffen „a general knowledge of the art to weigh intelligently the recommendations of the manufacturer" en daarin is hij meesterlijk geslaagd.

Prof. dr ir W. L. H. SCHMID.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8: Schachtophaalinstallaties, bepaling van de invloed van de grootte van het overwicht van de belaste kooi (resp. ship) en van het aanzet- en remkoppel van de ophaalmachine op de aanzetversnelling, de remvertraging en het gevaar voor kabelslip bij Koepe-ophaalinstallaties, door ir J. M. HERMES. Iets over de theorie van de pakkingbus bij zuigermachines, door prof. ir D. DRESDEN. — Korte Technische Berichten: Een nieuwe platenwals. — Boekennieuws: WILBUR. G. HUDSON. Conveyors and related equipment, door prof. dr ir W. L. H. SCHMID.

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

STOOMTURBINES – voor aandrijving van pompen, ventilatoren enz

tot 1500 PK.

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

AANNEMERSBEDRIJF

G. J. RUITERS C.V. TE KERKRADE, Holzstraat 23,

zoekt een

CIVIEL INGENIEUR

die belast zal worden met het maken van begrotingen, calculaties en assistentie van de directie. De candidaat moet zelfstandig kunnen werken en in staat zijn leiding te geven.

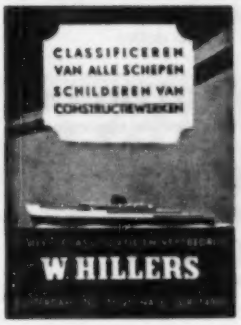
Goed salaris met eventuele gratificatie.
Bij gebleken geschiktheid levenspositie.
Opgave van referenties, leeftijd enz. vereist.

BINNENVAART-REDERIJ

zoekt voor haar technische afdeling

M.T.S.-er en/of INGENIEUR

met zo ruime practische en theoretische ervaring op dit gebied, dat hij — naast de contrôle op het lopende inspectiewerk — de voorbereiding en uitvoering op zich kan nemen van motorisering der vloot en ev. nieuwbouw. Brieven met voll. inl. onder lett. HWS aan Nijgh & Van Ditmar, Advertentiebureau — Rotterdam.



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

G E V R A A G D

INGENIEURS VOOR HET GOUVERNEMENTS WATERVOORZIENINGSBEDRIJF TE CEYLON

1. De Onderafdeling Watervoorziening van de Dienst der Publieke Werken te Ceylon roept SOLLICITANTEN op voor de hieronder vermelde functies:

(a) **HOOFDINGENIEURS** voor het Watervoorzienings Bedrijf op een vaste jaarwedde van £ 1.500. (Jaarwedde voor inheemse krachten uit Ceylon, India en Pakistan bedr. Rs 17.400). Leeftijd beneden 45 jaar op 1-6-1950.

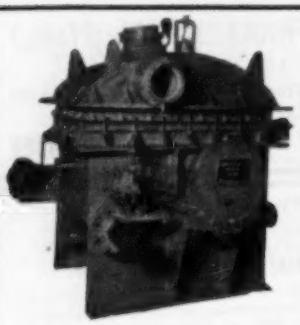
(b) **INGENIEURS** voor het Watervoorzienings Bedrijf. Salarisschaal oplopend van £ 1.000 — met 5 verhogingen ad £ 40 — tot £ 1.200 per jaar. (Salarisschaal voor inheemse krachten uit Ceylon, India en Pakistan oplopend van Rs 13.200 — met 3 verhogingen ad Rs 600 — tot Rs 15.000 per jaar). Leeftijd beneden 40 jaar op 1-6-1950.

(c) **ASPIRANT INGENIEURS** voor het Watervoorzienings Bedrijf. Salarisschaal oplopend van £ 600 — met 12 verhogingen ad £ 30 — tot £ 960 per jaar. (Salarisschaal voor inheemse krachten uit Ceylon, India en Pakistan oplopend van Rs 8.040 — met een verhoging ad Rs 360 en 9 verhogingen ad Rs 480 — tot Rs 12.720 per jaar met 2 jaar dienstijd op een jaarwedde van Rs 10.800 en onder bepaling dat een jaarwedde van Rs 11.280 slechts bereikt kan worden bij voldoende gebleken geschiktheid). Leeftijd beneden 35 jaar op 1-6-1950.

2. **Algemene Bevoegdheid** — Candidaten voor deze functies dienen in het bezit te zijn van de volledige bevoegdheid als Civiel Ingenieur; candidaten voor de sub (a) genoemde functie dienen bovendien over langdurige ervaring in het ontwerpen en uitvoeren van waterleidingprojecten en pompstations te beschikken.
3. **Duur Dienstverband** — Aanstelling geschiedt bij overeenkomst voor de tijd van 4 jaar.
4. Nadere bijzonderheden en sollicitatieformulieren worden verstrekt door het Office of the High Commissioner for Ceylon, 25, Grosvenor Square, London W.1., England.
5. Sollicitaties met betrekking tot bovenvermelde functies dienen voor de 2e September 1950 in het bezit te zijn van de High Commissioner for Ceylon.

AANNEMINGSBEDRIJF
OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

Fa. FRANK ROOVERS

M.C.B.R. Heerderdwarsstraat 12 Maastricht Tel. 4400-2528

- *Alles op gebied van constructiewerken*
- *Nieuwbouw en revisie van machines*
- *Prima afwerking en vlugge levering*

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie

Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3083

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

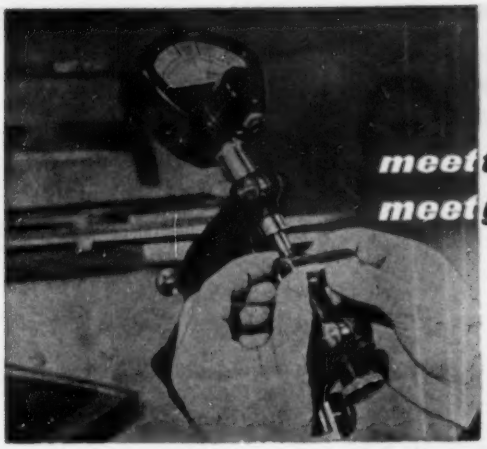
DEN HAAG, AMSTERDAM, DJAKARTA

Fotobureau J. Klaver

SCHAALDAKEN

in gewapend beton

Werkplaatsen en magazijnen voor de Gem. Vervoer- en Motordienst te Rotterdam
Architecten: Brinkman, van den Broek en Bakema, Rotterdam



JOHANSSON

meettoestellen en meetgereedschappen

kunnen wij uit voorraad of op korte termijn leveren.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door **R.S.**

STOKVIS & ZONEN N.V.

TECHNISCHE AFDELING ROTTERDAM

ROTTERDAM ahoy'

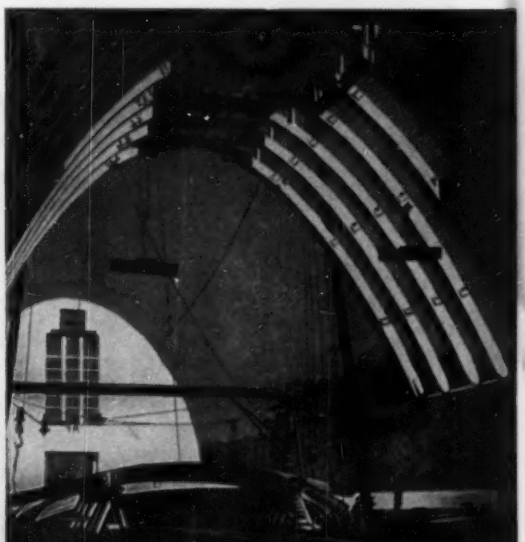
In onze stand op „Rotterdam Ahoy" (hoofdgebouw no. 10) worden alle gegevens over de Stelcon Pantserplaten en de verschillende soorten Meteoor bedrijfsvloertegels verstrekt.

Stelcon bedrijfsvloeren

Stelcon Pantserplaten op een havenkade te Rotterdam.

N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR

DE STEEG (HOLLAND)



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED

BLANK STAAL

Snelautomatenstaal „A G O N" Blanke stalen drijfassen
Fabricaat: Schröder Voigt & Co. Düsseldorf

*

ALLEEN VERKOOP
af fabriek en uit voorraad

NU door

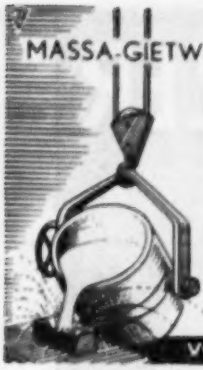
EDELSTAAL MAATSCHAPPIJ N.V. v/h Robert Zapp

AMSTERDAM TEL. 33404 (5 lijnen) ROTTERDAM TEL. 75065

PERLITISCH GIETIJZER
N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT - DEN HAAG
R
DH

DENHA
staaldraadkabel
N.V. STAALDRAADKABEL- EN HERCULESTOUW FABRIEK v.h.
J. C. DEN HAAN
GORINCHEM
HOLLAND

Voor Havenwerken Bos & Kalis
Hollanders zijn de bouwers van havenwerken, sinds eeuwen. BOS & KALIS, met jarenlange ervaring en grote activiteit houdt die roem hoog. Ons materieel is in prima staat en ons personeel goed geschoold.
SLIEDRECHT, HOLLAND MERWESTRAAT 34
TELEGR.-ADRES: „BORA SLIEDRECHT" TEL. 16



MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK

N.V.

ERVEN W. ten CATE

IJZERGIETERIJ

NEEDE

TELEFOON 396

VOOR ALLE INDUSTRIEEN

Machinefabriek

„De Volharding"

Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871

Reparaties aan alle soorten machines en motoren

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

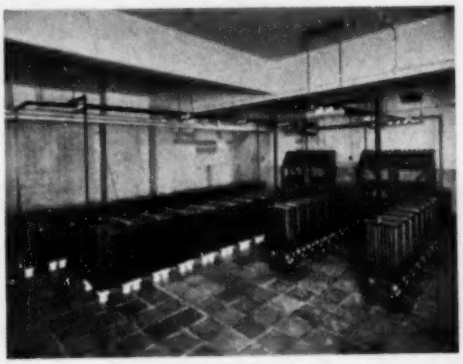
VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

ACCUMULATOREN FABRIEK VARTA N.V.

AMSTERDAM-C. - SPUISTRAAT 46 - TEL. 45787



STATIONNAIRE BATTERIJEN

OPGESTELD IN EEN

INTERLOCALE TELEFOONCENTRALE

IN ONS LAND

NADERE INLICHTINGEN OP AANVRAAG

Lichtdrukken

CENTRALE LICHTDRUKINRICHTING

Hartenstraat 26 – Amsterdam – Telefoon 45132

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk

Voor Verwarming

DEN HAAG TEL. 779489

TESTCERTIFICAAT VAN NEMAG
sluit risico's uit

Een Nemag certificaat van deugdelijkheid is een officiële kwaliteitskeur, door de wet geaccepteerd en aanvaard door: Inspectie van de Havenarbeid, Lloyds, Veritas, e.a.

BEPROEFD OF DUBBELE BELASTING

NEMAG N.V.

ROTTERDAM

ERASSTR. 1 TEL. 27520

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77

Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 764

Wij fabriceren:

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

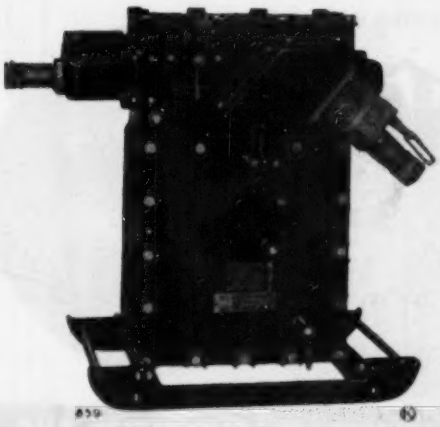
THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL



ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ-LEIDEN

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

ALTA

Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskosteurekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**
Blackhorstlaan 301 - Den Haag

TEN DIENSTE VAN INGENIEURS OVERAL TER WERELD

De uitgestrekte fabrieken van Newton Chambers & Co. Ltd. in Yorkshire, met hun grote ijzergieterijen zijn ook ingericht om de chemische industrie en ingenieurswerken in het algemeen van dienst te zijn.

Meer dan 150 jaar werden hun gespecialiseerde producten in alle delen van de wereld geleverd en de gedurende deze lange periode door geduldig experimenteren verkregen ervaring en vakmanschap staan tot Uw beschikking.

Een belangrijke rol in onze werkwijze speelt het opleiden van bekwame ontwerpers en vaklieden met het doel de hoge kwaliteit van wat wij afleveren te bereiken.

Wij zullen het op prijs stellen indien U zich voor deze of dergelijke installaties door ons wilt doen inlichten; onze ontwerpers zijn te allen tijde tot Uw beschikking.

Onze onderneming houdt zich hoofdzakelijk bezig met de installatie van: gas-, chemische-, cokes- (en bijproduct), hoogoven- en staalbedrijven.

de levering van: gietijzeren gelede tanks, vloeistalen geklonken of gelaste tanks, ketels voor brouwerijen en distilleerderijen, drukvaten, algemeen laswerk,
en met: algemeen gietwerk, staalconstructies, ingenieurswerken in het algemeen, inrichtingen voor het terugwinnen van warmte.

NC

NEWTON CHAMBERS

NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.
LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2

EERSTE LIMBURGSCHE FABRIEK VAN ISOLATIEMATERIALEN

ELFI

- ALLE ISOLATIES -
Bankrel.: TWENTSCHE BANK N.V.
TEL. 3063 — BANKGIRO 17326

NAADLOZE VLOEREN
FABRIEK EN KANTOOR
KALDENBORNWEG 5

HEERLEN

Voor BOUWINDUSTRIE en ISOLATIEWERKEN steeds uit voorraad leverbaar:

GLASWOL: los als in matvorm.

STEENWOL: los, in dekens en matrassen genaaid op gegalv. gaas.

ISOBETA: isolatiestenen en -blokken voor koelhuizen.

KIESELGUHRSTENEN: alle soorten, ook prima importkwaliteiten.

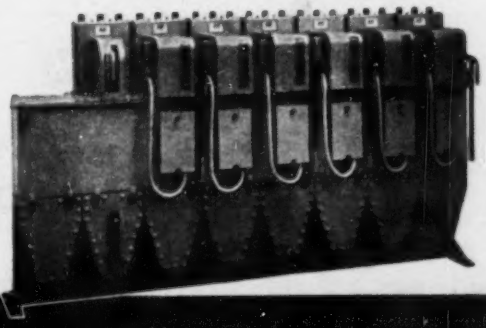
STEENWOLSCHALEN, GLASWOLSCHALEN, LUCHTCELSCHALEN

en verder alle isolatiematerialen tegen scherpe prijzen.

Vraagt offerte

COQ ventielen

frappant kleine afmetingen



COQ schakelmateriaal is gebaseerd op volkomen originele gedachten van Nederlandse constructeurs. De concentrische bouwwijze, oorspronkelijk ontwikkeld voor zeer hoge spanningen, werd naderhand met succes toegepast voor lagere spanningen. De hierbij afgebeelde batterij van 8 velden is bestemd voor een bedrijfsspanning van 10.000 Volt, werd onderworpen aan proefspanning van 42.000 Volt en heeft een totale lengte van slechts 240 cm.

Beuduin

N.V. COQ UTRECHT

KLEIN KOELAGGREGATEN

VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

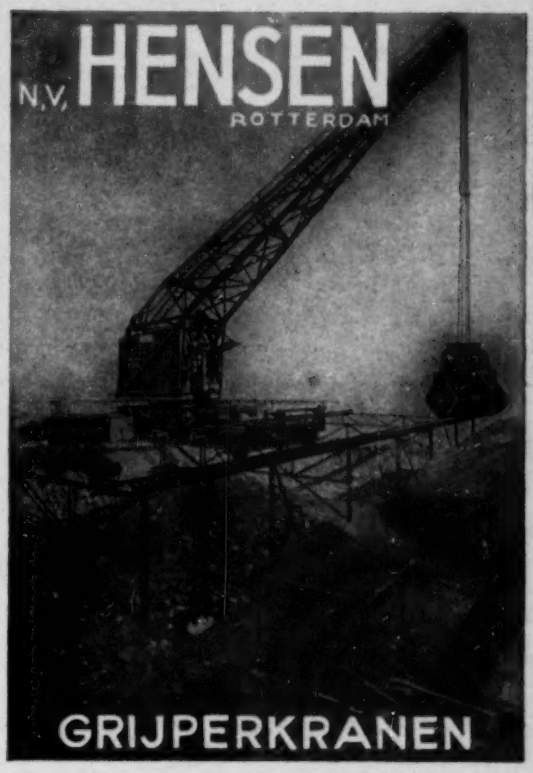
N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

Metalen
Ramen – Deuren –
Tourniquets –
Gesperste kozijnen –
Wanden – Pulen – Vitrines – Kasten
En vele andere metaalconstructies

Rotterdamsche Plaatwerk Industrie
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TEL. 71881



STOOMKETELS

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
*
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

Heemskerkstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Versterstraat 52 Arnhem